●ホビー・エレクトロニクスの情報誌
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第3608号
昭和53年5月1日発行(毎月1回1日発行)第3巻第5号(通巻19号)
昭和52年1月11日 第三種郵便物認可



Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Laser Art

特集 BASICマイコンで遊ぼう?

TK-80BSをZ80CPUで動かす?!

タンディ ラジオシャック TRS-80を使ってみれば

最新情報 今、アメリカで━━マイコン業界の現状

実験 マイコンによる RTTYの送信

新連載 BASIC中級

技術者ならゼヒマスターしたい ワンチップ・マイコン TMS-1000

全回路図公開 6502 CPUボード

一挙大公開 L KIT-16用逆アセンブラ

ラジコン

シンセサイザ





Go!Go!躍進号

1978 5

特価-380yen

「機能アップ」を新幹線ゲームでご覧ください。

< SHIN KANSEN SUGOROKU >

A 2 KAIME NISHIAKASHI

MB2504

ビデオ/カセット インタフェイス

Video/Cassette Interface

レベルアップすればする程、アレコレ欲がでてくるのがマイコン。富士通LKIT-8にV/C IF(ビデオ/カセット インタフェイス)モジュールをお加えください。ご家庭用TVがマイコンのディスプレイ装置に早がわりすることはもちろん、8KBのRAMモジュールを増設すれば、プログラム開発も思いのまま。あなたのアプリケーションが大きく拡がります。例えば、ご覧いただいています「新幹線ゲーム」。これもV/C IFモジュールを用いた、新しいアプリケーション(TVゲーム)です。V/C IFモジュールなら、あらかじめさまざまなグラフィック機能が内蔵されていますので、こうしたゲームも自在。マイコンのダイゴ味が満喫できるというものです。マイコンの「機能アップ」にV/C IFをご利用ください。

■広い対象キット

富士通LKIT-8およびFL-8Aファミリモジュールはもちろん、若干のハードウェアの追加によって他社キットにもお使いいただけます。

■BASICの利用

フルキーボードを接続すれば、テレタイプライタと同様の表示機能となり、BASICによるプログラミングに最適です。

■豊富な機能

テレビとのインタフェイス(RFおよびビデオ出力)、ASCII64種のキャラクタジェネレータ、モニタプログラム、1KバイトRAM、カセットレコーダとのインタフェイス、カーソル、スクローリング機能を持っています。またオプションとしてテレタイプライタとのインタフェイス回路を設けてあります。

■便利な表示形式

キャラクタ表示は1ページ32文字×16行、グラフィック表示の場合は32文字×24行の表示ができます。またコマンドにより、ページ切換ができます。

■斬新なグラフィック表示

ASCII、カナは5×7ドットマトリックスを使用。グラフィック表示は8×8ドット内で種々のパターンが構成されています。また、宇宙船マーク( )、戦車マーク( )、競馬マーク( )、年、月、日、時、分などは、すでにROMに収められており、すぐにお使いいただけます。

※当社のビデオRAMは名称をビデオ/カセット インタフェイスに変更いたします。

富士通

富士通株式会社　半導体営業部

〒105 東京都港区新橋6-1-1(秀和御成門ビル) ☎東京(03)437-2111

■大阪(06)344-1101 ■名古屋(052)201-8611 ■札幌(011)271-4311 ■仙台(0222)64-2131 ■金沢(0762)63-7621 ■長野(0262)26-8222

■静岡(0542)54-9131 ■岡山(0862)26-2211 ■広島(0822)21-2288 ■高松(0878)51-8167 ■福岡(092)411-6311 ■那覇(0988)54-0655

広告目次

CONTENTS　1978年5月号

HOBBY ELECTRONICS JOURNAL I/O

特集…BASICマイコンで遊ぼう?

＊イラスト＝はらJIN＋きむらしんじ

特報
今がチャンス!

コンピュータ・ラブ

Kick-Off

APPLEII が期間中 なんと 3割



APPLEII でおなじみのコンピュータ・ラブが開店一周年を迎えました. 皆様のご愛顧に感謝をこめて, 5月1日から5月25日まで, APPLEII をなんと3割引で販売いたします.

APPLEII	
店頭渡し	4 KRAM/8KROMシステム ¥420,000
マニュアル パドル デモテープ 付	20KRAM/8KROMシステム ¥540,000



別途付属品

1.	キャリングケース	12,000
2.	RFモジュレータキット	5,000
3.	PR40Zプリンタキット　40字／行	99,800
	完成品	130,000
	プラカバー	15,000
	アップル用インターフェイス	15,000
4.	プロ用RO-101Pドラムインパクト	
	プリンタ完成品ケース付	250,000
	インターフェイス	25,000
5.	デジタルカセットMT-2(電源ケースナシ)	95,000
	インターフェイス	25,000
6.	ミニフロッピー（6月下旬）	予価 298,000
7.	プリンタ用パラレルインターフェイス(APPLE製)	72,000
8.	シリアルインターフェイス	25,000
9.	I/Oボード 入力8bit,出力24bit	32,000
10.	ユニバーサルボード（APPLE製）	10,100

ソフトウェア

1.	10K BASIC　日本語マニュアル付	15,000
2.	ゲームカセット（5種入り）	4,800
3.	高分解能グラフィックバイオリズム	3,000
4.	チェックブック	10,000
5.	16Kスタートレック（強烈！）	9,000
6.	高分解能グラフィックスデモ	3,000
7.	音階発生	3,000

マニュアル等

日本語 6KBASICとモニタコマンド解説	1,500
6502ハードウェアマニュアル	3,500
6502ソフトウェアマニュアル	3,500
ハイリゾリューショングラフィックス（日本語）	600
シリアルインターフェイス(日本語)	300

APPLE II 取扱代理店 ＊印はローン及びクレジット可能

●東京	コンピュータ・ラブ 1，2	☎ (03)812−4911
	アスターインターナショナル	☎ (03)354−2661
	＊西武百貨店サウンドハウス部	☎ (03)981−0111
	ロジックハウス	☎ (03)363−2651
	＊㈱ケイワ	☎ (03)903−5551
●大阪	コスモス新大阪	☎ (06)305−5321
●札幌	CQハドソン	☎ (011)821−1189

LAB LETTERS ¥220(〒150)

●コンピュータ・ラブの新しい情報など楽しい記事が満載！

セミナー会員募集中

初級 BASICコース	1ヶ月 3回
中級 BASICコース	1ヶ月 4回
6502 アセンブラコース	3ヶ月 12回
APPLE 特別コース	2日14時間

EPROM 書込みサービス

2704/2708/2716 1ヶ ¥2,000
消　去　料　1ヶ ¥300
但しBINARYテープを提出して下さい

※APPLEIIについての詳細は本誌P17〜P20をごらん下さい.



アメリカマイコン情報

渡辺　修

2月末より米国のバイト・ショップでの買物をかねて，コンピュータ・フェアの見学をしてきましたので，その報告と，M6800用の強力なソフトウェアの紹介をしたいと思います．

第2回ウェストコースト・コンピュータ・フェアは，朝早くから長い列ができるほど，多くのマニアで会場はいっぱいで，中には遠く東岸の都市から，まる1かかって車でやってきたという学生のファンもいるほどでした．

アメリカのマイコンは，スタートがALTAIRのS-100バスシステムが中心であったことから，当然8080派が多く，S-100 バスのユニットは，何でもある？といえるほど種類があり，ミニコン・メーカーもまっさおになりそうです．また，カセットは姿を消し，ミニフロッピー，標準フロッピーが一般化しつつあるところです．

フロッピー用のソフトも統一化が進み，ほとんどのシステムは，CP/M（コントロール・プログラム/モニター）が使用されています．このソフトは，デジタル・リサーチ社の開発したものです．現在，V 1.3 まで発売されており，近く両面ディスク用にV1.4が発売されます．どのようなフロッピーのメカでも使用できるようになっていますが，一般的に安くて，使いやすいプルサイのシステムが多いようです．

IMSAI社の業務用システムVDP-80にもCP/Mが使用されており，自社のVIO（80字/行，24行．40字/行，12行）のコントロール・ソフトやラインプリンター用ソフトなどがふくまれています．（V1.33）CP/Mについてはあとでくわしく説明します．

M6800用には，サウスウェスト社のSS-50バスが一般化し，数社からRAMボード，ROMボード，EP-ROM書き込みボード，マルチI/Oボード，Z-80ボード（モニターROM付，MIKBUG用ポート使用）などが発売されており，今後急速にふえてきそうです．

ソフトウェアとしては，まだフロッピーの標準化が進まないためか，大きなものは，売られていないのが現状ですが，カット・システム用に強力なものが売られるようになりました。入手したものでは，2パスのBASICコンパイラ，タスク管理やリアルタイム処理のできるMIKBUGコンパチブル1K ROM，ソフトウェア・シングルステップのできるトレーサー・逆アセンブラ（**表1**）などがあり，COBOLやPL/M6800も入手可能です．（$1,000以上）ソフトについては後で説明します．

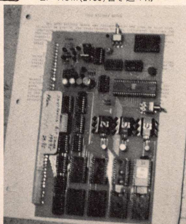
6502用としては，アップルII用のものが多く発売されており，双曲線関数のあつかえる，16KのBASICもありました．TIMの005も入手できました．アップルIIは16KのダイナミックRAMが使用できるので，メモリ容量をふやしても安いのが特徴です．

1802 COSMAC用のソフトとして2K TINY BASICを入手しました．紙テープとリストがあり，RCA社の名前が入っています．まだバグがあるかもしれません．

以前ポピュラーエレクトロニクス紙にELFとして連載していたものに，16進キーボード，CRTチップをのせたスーパーELFが売られていましたが高価？なため，マニュアル（回路付）のみ入手しました．RCAからVIPというディスプレイが発売されていて，小さな子供が絵を書かせていました．







M6800用 Kilo Bite Saver
EP-ROM(2708)書き込み用

表1

```
$M A048
$A048 E1   37
$A049 0F   00
$A04A AB
$G
>T3700TDT
 B=A0 A=4A X=0005 S=A049 HI    C
>   3700   7E JMP   $3842          .3B
 B=A0 A=4A X=0005 S=A049 HI    C
>   3842   BF STS   $37FD          .7.
 B=A0 A=4A X=0005 S=A049 HIN   C
>   3845   8E LDS   #$3823         .8#
 B=A0 A=4A X=0005 S=3823 HI    C
>   3848   36 PSH A                 6
 B=A0 A=4A X=0005 S=3822 HI    C
>   3849   07 TPA                   .
 B=A0 A=F1 X=0005 S=3822 HI    C
>   384A   BD JSR   $3C5E          .<↑
```

I/Oプラザ　▶前略マイクロコンピュータの勉強を始めてから今年で3年目になります．I/O も創刊号から講読しております．最近ますます誌面も充実してきたようですね！スタッフの皆さん頑張ってください．マイコンブームの中のエポックメーキングな存在の貴誌に今後ますます期待しております．（尼崎市　久保田徹）







TINY BASIC は，RCAのエバリュエーション・ボード用モニタROMがないと動かすのはむずかしいかもしれません．1802は，DMAやクロック回路を内蔵しており，ユニークで使いやすいチップです．

新製品情報

●サウスウェスト社は，両面標準サイズディスク2台をセットにしたものを約$2,000で発売するようで，容量は1.2 Mバイト，データはDMA転送（MC6844使用）で最高3,000バイト/秒となっています．

メカは，カルコンプ（CalComp）143Mです．ソフトセクター256バイト，コントローラLSIは1771です．40KバイトくらいのRAMは必要でしょう．ソフトとしては，8K BASIC V2.2が発売されます．

●ラジオ シャック社のTRS-80は，LEVEL-II BASICのROMが$99で売られており，ほかに2,200字/秒のTV画面プリンタ $599，60～110字/秒のラインプリンタ$1,299，ミニフロッピー$499，とPETにくらべて周辺の強力さにおどろきました．

ソフトもT-BUGモニター，EDITOR/ASSEMBLER，メモリTESTなど多くありました．

●ベクター・グラフィック社から256×256のグラフィック・ディスプレイや，120×120×16レベルの表示のできるS-100バスのボードが発売されていました．メモリは同社の8Kバイトボードを使用し，アドレス・セレクトのICをはずし，このボードとケーブルで接続するようになっています．（$195）SSTVの表示も可能です．

ただし，A/Dコンバータ，外部同期などをソフトかハードで解決する必要があります．おもしろいので買ってきました．

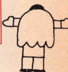
●マイコンではありません？が，THE TALKING CALCULATORというものが$395で売っており，話す電卓です．1のキーを押すと"ONE"といい，答は1.05なら"ONE POINT OH FIVE"といいます．ドイツ語のものもありました．

話す回路はたったの2チップで他に5～6個のCRだけです．64語記録できるようで，スピーチのみのボードもあり，ASCIIのキー名を話すものが$179でありました．日本語もできるはずです．どこかのメーカーさん何かに使用されてはいかがですか！

●BIT PADというX-Yのポジションを0.1mmの精度で2794×2794ライン入力できる装置で，TV用にXやYのライン数をセレクトできます．またポジションとコードを対応させておけば漢字の入力もできるでしょう．高精度のTVコクバンです．

もちろんX-Yプロッター，グラフィック・ディスプレイが本来の使用法ですが，$550 パラレル・ハンドシェイクか，RS-232Cで接続します．ただし入力装置でありディスプレイはできません．

ソフトウェア情報



8080系

●8080系のソフトウェアとして，今後はディスケットでの販売が多くなり，ロードするソフトは，CP/Mになりそうです．

IMSAI社のC-BASIC（コマーシャルBASIC）やFORTRANもディスケットで入手できます．CP/Mとは，**表2**のように強力な開発用ソフト・パッケージで $100 と信じられない価格です．

また，インテル系8ビット・マイコンのほとんどの開発ができる．マイクロ・アセンブラ，PASCALは入手できますし，COBOL，RPGも秋までに入手可能です．現在約20枚のディスクにつめた強力なソフトをグループで入手しています．

ところでこのソフトを動かすシステムですが，気軽に買っても，米国製のため修理に時間と¥がかかるので，メンテナンス契約のできる日本の販売店で買わないと，あとでこまることになるでしょう．

工業用には，ラックマウント（EIA規格）でUL-478規格のオート・トランス内蔵の22スロット（または12スロット）のS-100バス・ケースがあります．ガイドレールもあり，引き出せ，スイッチは，サーキット・ブレーカーを使用しています．日本人では考えられない？全アルミ（5㎜厚）ケースで表面処理がしてあります．8V 30A，±16V 4Aの電源です．価格も信じられないほど安いです．

CP/Mシステムとしては，IMSAIのケース，32K RAMボード，MIO，VIO，フロッピー・インターフェイス・ボード，（開発用，EP-ROM書き込み用に）バイト・セーバー，そして，ディスク．ディスクは輸入すると修理がたいへんなので，国産品の使用が良いでしょう．重要なノウハウがありますので，問い合わせてください．他にCRTとプリンタが必要です．

表2中のBASIC-Eコンパイラは，あらかじめエディタによりBASICリストをつくり，それを入力することで，オブジェクトテープがつくられるわけで，アセンブラのか

表2 CP/M

●PIP	Peripheral Interchange Program
●SUBMIT	Batch processing program
●ED	Editor
●ASM	Assembler
●DDT	Dynamic Debugging Tool
●LOAD	Convert hex file to memory image file
●DUMP	Dump file in hex onto console
●BASIC	BASIC-E compiler
●RUN	Run-Time interpreter for BASIC-E
●STAT	Prints the amount of disk storage

アップルII High レゾリューション

I/Oプラザ

▶I/O 殿に質問　定期購読はアメリカまで送ってもらうと，送料の方はどうなるのですか？（大阪府　村田悟）
〔I/Oは実にインターナショナルな情報誌なのです．現に毎月アメリカへも発送しています．基本的には定価に航空便料金を加算した料金です．－編－〕

アップルII Highレゾリューション

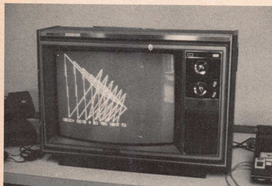
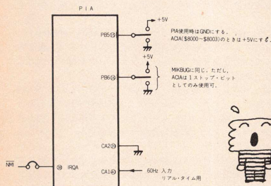


表4　PIAポートの改造



＊CB2(PIN 19)はMIKBUGのリーダー・コントロール用で，同様に出力されるので，CB2をPB5に接続すれば，Lコマンドの入力で自動的にACIAに切り換わる．

わりにBASIC言語で機械語のソフト開発ができるものです．

6800系

●M6800用として，2パスのBASICコンパイラを入手しましたので，くわしく説明します．**表3**のようにアセンブラで使用するORG，OPTやコメントに使用するような，IRQ，NMI，STACK，TASKなど，覚えやすく，強力な操作がBASIC言語で記述できます．

今まで，アセンブラ言語で書いていたものに変わって，高速のマシン言語を開発できます．約200〜600ラインのプログラムを8Kバイトのメモリで（コンパイラを含む）コンパイルできます．

ただこのソフトは，MIKBUGでは使用できません．それは，時間に関する処理や，多重割り込みの操作をするためで，MIKBUGとI/OコンパチブルのモニタROMを使用する必要があります．**表4**はPIAの改造図です．ACIAの使用もできます．モニタは，＄E000〜E3FFの1Kバイトで，2708タイプです．6830用のアダプタを作り，MIKBUGのA_9を正規に接続するだけでPIA（＄8004〜8007）ポートがそのまま使用できます．

コマンド表を**表5**に示します．このモニタの強力な点は，ソフトウェアで16のタスク管理ができることです．スクラッチパッドRAMの$A050〜A07Fにタスク・ステータス・ワード（TSW）とよぶ3バイト×16をテーブル中に割り当てて，その中の1バイトをタスク・ステータス・バイト（TSB）と2バイトのタスク・ステータス・ポインタ（TSP）より構成し，ACC Aにタスク・ナンバーをロータ（TSP）より構成し，ACC-Aにタスク・ナンバーをロードし，ROM中のサブルーチンをコールして用います．

表3　BASIC COMPILER

指定		
LET	POKE	
コントロール		
CALL	IF…THEN	ON NOVER GOTO
FOR…TO…STEP	IF…GOSUB	ON…GOTO
NEXT	ON ERROR GOTO	ON…GOSUB
GOSUB	ON OVER GOTO	STOP
RETURN		
入出力		
INPUT	TREAD	TWRITE
PRINT		
システム コントロール・リアルタイム		
GEN	ON NMI GOTO	SWITCH
IRQ ON	RETI	TASK…OFF
IRQ OFF	STACK	TASK…ON
ON IRQ GOTO		
コンパイラ ダイレクト		
BASE	END	ORG
DIM	OPT	REM
ニューモリック		
ABS　POS　CLK	RND　PEEK　TAB	
文字列用		
ASC　LEN	SUBSTR　VAL	
CHR＄　LEFT＄	MID＄　RIGHT＄	
STR＄　TRM＄	BUF＄	

計算用	**特別記号**
+, −, /, ＊,	(　) PARENTHESES
@　AND	＄　HEX-D.PREFIX
!　OR	:　STATEMENT SEPERATOR
%　EX-OR	.　STRING DELIMITER
#　NOT	
−　NEGATIVE	
+　STRING CONCATENATE	
<, >, =, <>, <=, =>,	
<>　STRING NOT EQUAL	
=　STRING EQUAL	

表5　モニタ・コマンド

B, 0100	ブレークポイント
E, 0100	プログラム スタート
M, 0100(LF)	メモリ・イグザミン/チェンジ
0100　FF(LF)	
0101　F8/FF	
P, 0100, 0FFF	モトローラ フォーマット ダンプ
D, 0100, 0FFF	16バイト表示メモリ ダンプ
0100 01 01 FF FF……FF (16バイト)	
S(9) EDIT	ダンプ時のコメント入力用
G	プログラム スタート

それでは具体的にBASICコンパイラの使用法を説明しておきます．まずBASICコンパイラ用エディタを用いて，ソースリストを作ります．一般のインタープリタと同様にして作れますが，エラーは表示されませんので完全なプログラムを作る必要があります．ますダイレクト命令のように行番号なしの入力はできません．

LISTコマンドで誤りのないことを確かめて，SAVEコマンドで紙テープか，カセットテープにダンプします．次にコンパイラのプログラムを入力し，紙テープかカセットをセットし，（SAVEしたもの）E，0100でスタートし，PASS1が実行されます．シンボルテーブルとライン・レ

ファレンステーブルを作成するために，シンタックス分析と擬似コード作成を行なうダミーコンパイルが行なわれます．

PASS 1が完了すると，ラインナンバーテーブルとシンボルテーブルには，アドレスが固定されます．リンカー/エディタは，メインオブジェクトの終りに，全ての要求のあったサブルーチン用のメモリを確保し，また，必要となる一時変数または，バッファ用にメモリを確保します．PASS 1ではエラーメッセージ35種類以外は何も出力されません．

終了するとテープのリードをやめPASS 2と出力します．エラーが出力された場合に再度エディタでプログラムの修正をしてPASS 1のやりなおしをします．エラーがなければ再度テープを巻きもどし，入力します．(このとき絶対にノイズが入らないこと) 文字を入力すれば (テープより) ページ・ヘッディングをつけて，プリントアントされます．

PASS 2では，コード作成システムにより，オブジェクトコードを作ります．前方および後方参照の全てのアドレスは，ライン・レファレンステーブルより，またサブルーチン，およびバッファのアドレスはリンカーシステムより得ます．コード交換が終るとリンカーが再びコールされ，サブルーチンのイメージがオブジェクト・プログラムの後に追加されます．

このコンパイラで作成されるオブジェクト・コードは，最も速く，できるだけ短くなるように設計されていて，可能なかぎり，ダイレクト・アドレッシングモードを使い，短いイミディエート・モードのインストラクションを多用するようになっています．

インストラクションのシーケンスおよびコンベンションは，M6800のアーキテクチャおよびアドレッシング・モードを最大限に利用し，アリスマティックな処理には，MPUのアキュムレータとハードウェア・スタックを最適コード作成のため，単一の虚像スタックとして用いています．アリスマテックな分解システムにより，できる限り短いインストラクションのシーケンスを得るためにエクスプレッションを再配置することもあります．

PASS 2が終るとエラーの数が10進値で表示されます．またコンパイラにより割り当てられた変数用メモリ数が，バイト単位に，16進数で表示されています．そして，オブジェクト・プログラムの長さがバイト単位で16進数で表示され，最後の命令のアドレスも表示されます．

OPT Sがあった場合は，コンパイラにより割り当てられたメモリ中の変数の順で，シンボルテーブルがプリントされます．ORGで番地を指定しなかったときは，$1000番地スタートになります．以上でコンパイラの説明を終ります．

エディタ	$0100〜0FFF
コンパイラ	$0100〜IBBF
モニタ	$E000〜E3FF

●前述のTRACER/DISASSEMBLERは，

$3700〜3FA8
$2700〜2FA8
$1700〜1FA8

の，どの番地か使用目的によってロードします．

このへんでマイコン情報を終ります．ほんの一部しか書けませんでしたが，何か質問や情報の必要の方はI/O経由で連絡してください．また回路の自作マニアの方も，回路図を多数持っておりますので問い合せください．

私は，単なるアマチュアですから，ソフトやシステムの直接の入手はできませんので，あしからず．では次の機会に誌面で会いましょう．

RANDOM BOX

●I/Oは全国のマイコン・ファンの〝読者参加雑誌〟です．I/Oには毎月たくさんの投稿がありますが，このコーナーでは比較的短いものを紹介します．

TV画面にハードでマス目を作る

マイコンのV-RAMなどを使用してなにかゲームをするさい，テレビの画面上にマス目を表示させたいことがよくあります．そのために新しくROMを購入してコーディングしたり，あるいはマス目表示のためのプログラムを作るのも大変めんどうです．そこでハタと思いついたことが次のようなことです．

たいていのV-RAMに使われているキャラクタ・ジェネレータ出力の並一直列変換回路は図1のようになっています．ここで注目したいのは，まずシフトレジスタのデータ・インプット端子の一部がアースされているということです．

この端子をアースしてあるのは，横方向の文字間のブランキングをとるためです．この端子を〝H〟にすれば，テレビの画面上に縦線を表示することができます．横線については，キャラクタ・ジェネレータが(2513の場合) A_1 A_2 A_3 端子が〝L〟のとき O_1 O_2 O_3 O_4 O_5 端子もいずれも〝L〟を出力して縦方向の文字間のブランキング(の一部)をとっています．したがってA_1 A_2 A_3 端子が〝L〟のときにシフトレジスタの出力を反転すれば，テレビ画面上に横線が表示できます．ここで縦横同時に表示させた場合にかさなった部分が空白にならないように，A_1 A_2 A_3 が〝L〟のとき，縦線を作るシフトレジスタの入力端子は〝L〟にします．　**(西宮市　佐藤友紀)**

図1　一般的な並一直列変換回路

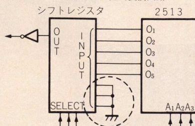
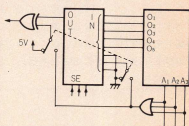
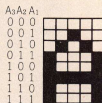
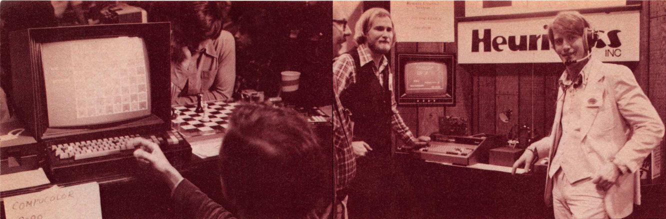


図2　マス目表示回路







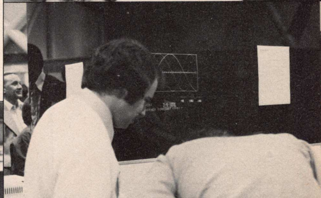
マイコン——今,アメリカで

またまたアメリカ旅行の話

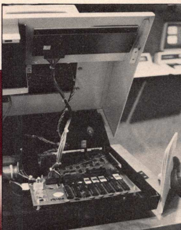
水島敏雄（ESDラボラトリ）

『いったいアメリカへ行くしか能がないのか』と言われてもいたしかたのない程，アメリカの話ばかりで恐縮しています．小生もグラナダの古城に茂る草や，南仏海岸を走るTEEの食堂車の豪華さを書いてみたいのですし，セマナサンタに教会で祈る老若男女やスパゲッティラーメンの味覚についても言を致したいのですが，現在のところI/O誌は小生に対して誌面をそのために割いてはくれません．要求は『あくまでもマイコンに関連しなければ記事になりません』ということです．どうもこうなるとアメリカのマイコンショーの話でも書かなければならなくなると言う次第ですので御諒承下さい．他の話はLAB. LETTERSにでものせましょう．

















さて，今年初のアメリカ行きは2月後半からでた．例年のようにピッツバーグ分析化学および応用スペクトル分光学会がクリーブランド（オハイオ州の北，エリー湖岸の大都市）で開催されましたので，そこへ出かけて行ったわけです．おなじみの中華航空は午後10時30分出発なので，8時過ぎまで仕事をして，アタフタと空港に駆けつけました．総勢7人（手塚お姉さま，成川ラブレターズ編集長，高木ドクター，仁部譲，永井エンジニアそして小生）のＥＳＤの面々は9時30分まで食堂でビールやジュースを飲んで，出国手続きへとなだれこみ，機上の人とはなったわけです．考えれば4月からは成田空港ですから，こんなぐあいにはゆきません．延々とバスか電車かタクシー（これはムリ）で行かねばならず不便になります．幸いに小生の愛用する中華航空は事情があって羽田にひき続き発着しますのでよろこばしい限りではありますが，値上げの報におののいています．

無事8時半の直行便でサンフランシスコ空港に金曜の午後2時半到着しましたが，成川編集長はどうも実感がわかぬらしく，ブップツ言っています．あまりにも国際線の旅が短かくて，食事も2回しか出なかったからに違いありません．大きな荷物もないことから，皆スイスイと入国審査や税関を通り，20分程度でレンタカーを借りる交渉やらアップル・コンピュータ社への電話やらをやっていました．アップルではOK，待っているとの返事でしたので，ダラズレンタカーでフェアモントを借りて（1日約16＄走行チャージなし）カパチノのアップル社へ急ぎました．ベイショア・フリーウェイ（101号線）をマウンテンビューで折れて，スティーブン・クリーク・フリーウェイ（85号線）を下れば，エル・カミノ（82号線）を横切ってしばらくするとカパチノです．

アップル社はこの1月末から新社屋に移りましたのでチョッと探しましたが，4時には同社に到着しました．確かに手紙で言って来た通り大きくなりました写真でみるようなぐあいの平べったい建物です．あまり多勢なのでジーンは『トシオこれはどうしたことだ？と訊ねる始末でした．新社屋は彼等にとっても広過ぎ，家具もまだ入荷していないため，いささか間の抜けた感がありますが，ここは庶務，ここは会計とジーンは案内に一生懸命です．やはり嬉しいのでしょうか．組立，調整の室の出口まで来ると，何と当社むけの30台が箱に入り出荷準備ＯＫでした．丁度大きなよろい戸があき，発送のトラックが積荷を始め，いい所へ来あわせたと喜んだり，感激したりのひとこまもありました．この後ジーンを囲んで多くの質問が出され，また来週月曜により技術的，営業的に深くつっこんだ話をするための事項をとりきめて，7時近くアップル社を離れました．

USA

アップル社は社業順調というのでしょうか，大きな場所を確保しましたけれども，人材面ではなかなか急膨脹はできず苦しいところがあるように見受けられました．特にソフトウェアの面でこの悩みが深いようです．プリンタ用パラレル入出力ボード，モデム用ボード，万能ボード，フロッピーといくつかの新しいものはありますが，特に目新しいと言けるものはなく，ただ現在のＡＰＰＬＥ－IIが便利になることは確かにしても，もう少しと考えたくなります．10Kの浮動小数点ＢＡＳＩＣはマイクロソフト社への依頼ですので，ＰＥＴやチャレンジャとの間で特徴を出すのに苦心していることは確かです．6ＫＢＡＳＩＣとステートメントがまったくコンパチブルになる点はうれしいことと言えましょうし，またＲＯＭ化の場合には6Ｋも10Kも同時に装備できるようになるのは便利です．

プリンタは広幅放電方式40文字のものを標準としていましたが，日本では放電タイプの人気が低いのでさてどうしたものでしょうか．

フロッピーはミニサイズで，アップルの上に2つ乗るように設計されていますので，コンパクトにシステムがまとまるようです．色は現在のアップルコンピュータと同色でマッチします．

ジーンの話ではアメリカにおけるホビーコンピュータの市場はほぼ干上りの感が強く，この点をどうするかで今後のホーム／パーソナルコンピュータの分野の進展がきまりそうです．より大衆向けを考えてＴＶゲーム＋コンピュータ＋カリキュレータというゆき方もひとつはあるでしょうし，家計，小切手帳管理をはじめとしたホーム・コンピュータの方向，ビジネス用のシステムとする分野もあるでしょう．これらは日本でも今年の夏以後充分考えなければならないことではないでしょうか．

『ベイエリアのマイコンショップはどうもよくない』という批判もあるでのすが，翌土曜日はパロアルト，バークレイ，サンフランシスコ，ヘイワードなどにあるマイコン・ショップめぐりをしてみました．これは成川編集長がシャツを買いたいとかいろいろ言うからです．高木ショファは『今度はドッチ？とヤケ気味に車をころがしていますが，成川大人はウーン』などとうなりゆうぜんたるものです．そして合間には『本当に僕アメリカに居るんですよね！』と何度も人に訊ねるので，皆なは『外をみろ！』と怒鳴ります．

あちこち店はまわってみましたが，昨年の10月の時にくらべて，多くはどちらかというと低調を絵に描いたような感じです．それでなくともあまり物を買いていないのがアメリカのコンピュータ・ストアですが，古いものが雑然と広いところにあると，その感が深くなってきます．

サンフランシスコのエンバルカデロ・センターの近くに10月末開いたコンピュータランドという店はアップル，イムサイ，クロメンコを主体としていますが，セミナーなどを開いてなかなか活動的経営をしています．アップルはとても評判がよく，売れていてありがたいとのことで，丁度アップルを使ってセミナーの最中でした．

サンフランシスコよりＵＡでクリーブランドへ飛ぶ予定でしたが，キャンセル待ちでも乗れず，いたしかたなくＡＡへと走りました．11時の便にのりこみ，やれやれと思うまもなく飛び上った飛行機はすごい震動です．これはおかしいとサービスのイヤホンで管制と飛行機の交信をきいていると『高度を保て』，『高度を低げろ』のすえにサンフランシスコへ引帰すことになってしまいました．ヤレヤレです．さすがに着陸した時は皆手をたたいて喜んでいました．エンジンの故障ということで，さあ，いつ出るか不明．ＡＡもすかさずアルコール無料サービスという手に出ましたので，ほとんどの人は機内で飲み出しました．結局3時に別の機で出発しましたが，その頃には皆すっかり出来上がってしまい，デトロイトに着いた時などは『もう一度！』などと言ったふうでした．しかしながら我々は乗り継ぎ便がなく，航空会社の準備したホテルに一泊とあいなったわけです．

さてクリーブランドにおける学会はラボラトリ・オートメーションやマイコン応用などの発表が多く，また併設の世界最大とも言える理化学計測機展での出品は大小の機器をとわず，マイクロコンピュータ，ミニコンピュータをとり入れたものが幅をきかせていました．どの測定機も10ＫＥＹのようなものまたはタッチキイのようなものとディスプレイで昔のようなス





イッチ類，ツマミ類はすっかり影をひそめたようです．それにしてもクリーブランドはこれまで訪れたうちで一番寒く，－12℃にはまいりました．今だにカゼが抜けないのです．室内は暖いのですが………．

寒いクリーブランドをあとにして，ふたたびカルフォルニアに戻ったのは木曜の夜でした．サンノゼで開かれるコンピュータフェアへ行くためです．雨が降ってはいましたが，暖さにすくわれた感がありましたね．

翌朝今度はサンダーバード(連中はTバードと言います)を借り，ゆったりとサンノゼへ向いました．101号線はひた走りにサンノゼの中心へ入り，さてフェア会場であるコンベションセンターを見つけましたが，駐車場難です．ややはなれたところへ入れてシャワーの中を歩いて会場につきました．このあたりは雨が少ないせいか，だれもカサなどさしてはいません．濡れて歩いて平気です．

一歩会場に入るとこれはまたものすごい熱気です．ワイワイ，ガヤガヤ，右往左往，たち止まり．会場があまり広くなく，休むところもないと言う状態ですからあまり良い企画ではありません．さっそくはPETとTRS-80に注目，コモドールのブースへ行きましたが，もう一杯のすばらしい人気です．その隣りはタンデイ・ラジオシャックです．これも大勢がたかって夢中になっていますし，説明者の熱の入れようも大したものです．彼等の価格の安さと使いやすいのではないかと言う点が大きな魅力ではないでしょうか．このために，これまで買えなかった人々や買う気のなかった人々，買わなかった人々の間での購買意欲をいちじるしくそそったことは確かです．

それにしても日本もそうですが，この異状な人気はどうなのでしょうか．すこし，じっくり考えてみる必要がありそうなのです．よく見物している連中にきいてみますと，彼等はあまりコンピュータを知ってはいません．でも可能性を信じています．信じていても可能性だけで高額を払う気持はないようです．600ドルと言えば，日本ならさしずめ6万円程度の感じを持っているのではないでしょうか．これなら買えますよね．それからもう一つ見逃がせないのは前宣伝のスサマジさと，品薄感の強いことです．手に入りにくいとなると欲しくなるのが人間ですからPETが周辺をそろえていないのに対して，TRS-80は周辺をジャンジャン広告しています．しかし，よくよくきいてみるとみな4月だということです．いろいろそろえてゆくと，結局は一般にある他のマイコンシステムとほぼ同額にはなりますが，初心者にとって，イニシアル・コストが低いというのは大きな魅力でしょう．

PETはTTY型のキーボードをつけたものをまたしても1台だけ展示しておりましたが，この場合カセット・ユニットは別売とのことでした．

PET，TRS功勢はまさに金をかけた展示とブースの広さで，アップルを除いてはまさに及ぶべくもないところは，日本における大メーカの展示と同様で，さすがのヒースキットも影がうすれました．ヒースキットは一連の展示を真面目にやっていましたが，いわゆる大衆コンピュータではありませんから，人だかりも少なく，ゆっくり眺めたり訊ねたりできました．しかしながらここもやはりこれからと言った感を受けると同時に，はたしてこの行き方をどう拡張してゆけるのかに疑問をいだいたのは小生ばかりではないでしょう．マニア，ホビースト，スペシャリスト，プロフェッショナル……こんな言葉が会期中ずっと小生の頭の中でぐるぐるまわっていたのです．

アップルは例によってカラーグラフィックスのデモにを集めてはいましたが，昨年とちがいすっきりしすぎた感じで，ちょっと気になりました．当コンピュータラブで使った高分解能グラフィックスによるバイオリズムを手塚お姉さまが入れると見物は大喜び．『オレにもやらせろ！』『SHOWA ERAって何だ』と人気でした．仁部嬢はピアノと声楽に強いので，音の出るものにもっぱら関心を示して，シンセサイザまがいのものを買い込んで，アップルにつなぐ（彼女はアップルを昨年買ったのです）と大はりきり．

かくいう小生はフロッピーの動向やいかにとくまなくアチコチ歩きまわっていました．そしてもう一つはビジネス向きのシステムです．今年の出品にはこの手のものが実に多くなりました．本体にはCRTディスプレイ，フロッピー，プリンタ内蔵というまさにオール・イン・ワン方式です．デジタルグループもさっさとこちらに転向しています．楽しいのは会場の外の道に車をとめてコンピュータを売っているのがありました．風船を上げて，オール・イン・ワンを売るなど，コンピュータも妙な時代になったものです．

RCAのCOSMACは今年宣伝をひろげましたが，どうも気が乗っていない様子．16ビットはUSが出していませんでTIの9900を使ったテクニコのものが，ソフトウェアも大体そろったので人気を出してきたようです．小生も昨年からこれには注目していましたので，1台充分チェックした後，5月にはバージニアへ行くことにしてきました．

ソフトウェアは各社いろいろ出してはいましたが，本当にこれでビジネスになっているのかどうかわかりません．毎日をしのぐぐらいのものではないでしょうか．やはりシステム・ソフトウェアの依頼がどんどんこないと無理でしょう．

S-100のボードも大分下火になって来た反面，PETの空間に基板の大きいのを一枚入れて，機能グーンとアップというのもあり，なかなか面白いものです．音声認識はマイコンでは限度かなと考えさせられたり，声の出るカリキュレータありで楽しい毎日でした．

残念なのはロボットが少なかったことで，やはりメカニズムというのはエレキ屋さんには大変なことなのかもしれません．一方ACのON／OFFをうけもつ回路，リモートコントローラなどはだいぶ出まわっていました．

熱気のある3日間はたちまち過ぎてしまい，我々7人はある人はロスへ，他はハワイへ，またはメキシコへと散り，早々と日本に戻ったのは手塚お姉さま（彼女は短ければ短い程，海外旅行は良いという人なのです），高木ドクターそれに小生で，それぞれみなかなりのカゼヒキだったのはケツサクな幕切れではありました．Ⓚ

帰ってからのカタログ整理も終わり，多くの人の利用を願って書棚におさめました．そして，I/Oへの原稿も待ちくたびれた星さんに今，渡すところです．本当に星さんスミマセン！

本日とてもハンサムが憎いのですた…

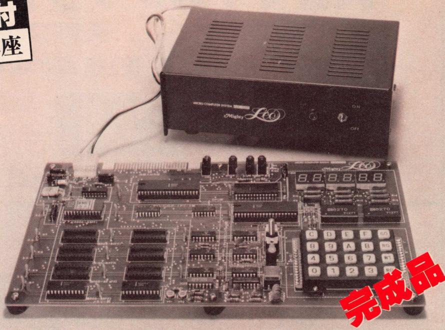
ルパン



I/Oの良心

マイコン付
実習通信講座

最新鋭のマイコンが教材に完全セット　あなた専用のマイコンが持てる!!



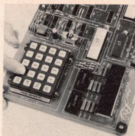
▶当講座が開発したマイコンRMC－1007（電源付き）

初めてでもスグ使える マイコン

マイコンのすべてが学べるマイコン付実習通信講座が誕生しました。

あなたの知識をもう一度整理して、再確認するチャンスです。

初心者はもちろん、学生の方、プロの方にも、自信を持っておすすめできる通信講座です。



自宅学習で完全マスター

専門家にも「わかりやすい」と好評のテキストと、使いやすいマイコン本体で、一流の先生方が、**原理から応用プログラミングまで**マイコンのすべてを指導します。

あなたも短期の自宅学習で、マイコンのすべてが身につけられ、思いのままに使いこなせます。

RMC－1007は本格派マイコン

このマイコンRMC－1007は、
● **基板サイズ**　31cm×18cm
● **CPU**　8080A　● **メモリ**：ROM 1Kバイト、RAM256バイト ● **入力**：操作しやすいキーボード　● **出力**：6桁セブンセグメント　● **オーディオ**：カセット入出力回路内蔵　● **I／O**：8225使用　★**電源装置つき**

《ソフトウェア》
ROMにはキーボード、表示用コントロール用モニタプログラム、ディージタルクロック、電子オルガン　等内蔵　キーを数回操作するだけで、プログラムの知識のまったくない人でも、ディジタルロック、電子オルガン等を楽しむことができます。

詳しい案内書 無料急送

●ハガキに「**マイコン**」と明記して、下記までご請求ください。詳しい案内書を無料急送します。

〒167 東京都杉並区南荻窪4－29－10
TEL.03(334)0007
電子技術教育協会 10 4係

考える MY COMPUTER

ICAS-3500(サンケン電気株式会社)
(アイカス)

●マイコンキット用に最適なスイッチングレギュレータ。
●5V 3A ¥12,800(送料無料)

ICAS



アスキー仕様キーボード (MAXI SWITCH CORP)

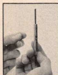
●リードSW採用、エンコーダ付。
●軽いキータッチ。
●キータッチのムラなし。
●低価格、標準53キー、TTY-33配置。
●1億回以上のロード・テスト済、高信頼性。
●奇数パリティ付。



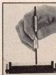
¥38,000
(送料無料)

直輸入直販ワイヤーラッピング工具 (OK MACHINE&TOOL CORP)

●ハンドラッピング用工具(WSU-30)
¥2,800(送料100円)


ストリップ


ラップ


アンラップ

●ワイヤーディスペンサ(WD-30)
コード色 赤、青、黄、白。

●ワイヤー巻線(R-30)
AWG-30、50フィート巻。
コード色
赤、青、黄、白。


¥1,400(送料200円)


¥700(送料200円)

MTR-1手動式紙テープリーダ

●メモリへの書き込み容易。出張サービス、工場、研究室など場所を選びません。
●ハンディータイプ 重さ185g、寸法120×25×8(W×H×D)。
●紙テープの状態がひと目でわかる。全ビットLED表示。
●5V 200mA(TYP)。
●読取速度 0〜5,000字/秒。
●フォト・センサー読取部。
●逆方向読取りも可能。
¥28,000(送料無料)



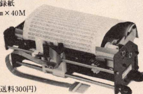
78年版最新データシート

●インターシル リニア総合カタログ¥2,000(送料300円)
●インターシル IM6100データーシート¥800(送料300円)
●インターシル メモリー、CPUデーターシート
¥1,800(送料300円)
●MN総合カタログ¥1,200(送料300円)

48桁放電プリンター Model/4004A

●印字速度 3行/秒以上(高速100字/秒以上)
●印字桁数 48桁 5×7ドット
●文字寸法 1.17(W)×2.7(H)
●データ入力 パラレル
●モータ電源 12V±10% 約850mA
(平均)
●本体寸法 185(W)×125(D)×64(H)㎜

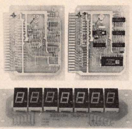
低価格 ¥22,000(送料無料)
印字記録紙
●120㎜×40M



¥700(送料300円)

ICM7208周波数カウンターキット

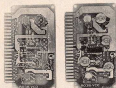
●インターシル社のカウンター用ICペア〈ICM7207A/ICM7208〉の使用により、信頼性が高く、回路構成も簡単。
●1Hz〜5MHz迄の広い動作範囲。
●オールCMOSで低消費電力。
●組立が容易。



¥18,800(送料無料)

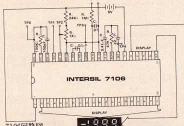
ICM8038(三角波、矩形波、正弦波)発生器キット

●OPアンプによるフィードバックループ回路を追加し、高リニアリティーを実現。
●D/Aコンバータを追加することにより、マイコン体との接続が容易。ミュージック・シンセサイザなどに最適。
●発振周波数レンジが非常に広い(1:100)。



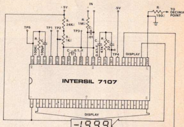
¥7,800(送料100円別)

3½1チップデジボル



7106回路図

●電源電圧9V ICL7106 ¥5,200 LCDFR-06B ¥3,500
完全キット ¥12,000(送料無料)

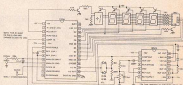


7107回路図

●電源電圧±5V ICL7107 ¥4,950
LED3710×3・3730×1 1組¥1,350(送料100円)
完全キット¥8,900

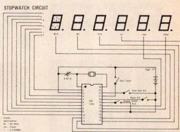
4½チップデジボル

●ICL8052A・7103A/Dコンバータ



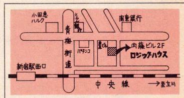
ICM7205ストップウォッチ用IC

●1チップでストップウォッチがつくられる。



通信販売も合せてご利用下さい。

★お申し込みは現金書留をご利用ください。
★1万円以下の商品については、送料切手200円を同封してお申し込みください。
★ロジックハウス取扱製品の総合カタログ価格表が用意してあります。100円切手同封の上、ロジックハウス通信販売部宛ご請求ください。
★資料請求の方は必ず100円切手を同封してください。
■日曜日も営業しております。
■営業時間：AM11:00〜PM7:00(平日)(土・日曜のみAM11:00〜PM5:00



マイコン・ショップ
LOGIC HOUSE
〒160東京都新宿区西新宿7-2-8内藤ビル☎03(363)2651〜2

工学社　新刊御案内

I/O 別冊②

TTLからBASICゲームまで
あなたをゲームのエキスパートにする

TVゲーム
徹底研究

8080 マイコン・ゲーム

●ハノイの塔 ●絵かき ●迷路
●クリンゴン・キャプチャー
●コンピュータ学習機



TK-80BS BASICゲーム

●カレンダー ●サイノメくずし

TTL 魚雷船ゲーム

TVゲーム用LSI GI, MOS, NS, TI, 沖etc.

●宇宙船 ●カーレース ●タンク戦争
●各種ボールゲーム

■マイコンでTVゲームをつくろうというホビースト
■TTLでTVゲームをつくろうという元気な人
■LSIで簡単にTVゲームを楽しもうという入門者

══ TVゲーム・ファン待望の手引書出来!! ══

総ページ224頁　定価1900円(送料200円)

既刊

I/O別冊①
■マイコン徹底研究　マイクロコンピュータの組み立てから，機械語，BASICまで M6800を中心に，わかりやすく解説
定価1,900円（送料200円）

■I/O合本①［創刊号～'77.2月号まで結集］　定価1,900円（送料160円）

■I/O合本②［'77.3月号～5月号まで結集］　定価1,900（送料160円）

お申込は，I/Oが置いてある
お店か，直接工学社へ

工学社

東京都渋谷区代々木2－5－1
羽田ビル507　〒151
郵便振替東京5－22510

華麗なるマイコン APPLE II

——Color & High Resolutionの世界への招待——





 Apple IIの特徴

- ●15色のカラーグラフィック命令を持つ高速6KBASICがROMで装備されています.
- ●10K,9桁の浮動小数点BASICがテープで用意されていますから高度の演算にも応じられます.
- ●強力なシステムモニタはAPPLE IIの機能をフルに発揮させますので、ソフトウェア作成が楽になります.
- ●ミニアセンブラ、ディスアセンブラ，16ビットマシン・シミュレーション，浮動小数点パッケージがROMで標準装備されたプロ級システムです.
- ●オーディオカセットインターフェイスは1500bpsと高速で，ローディングの時間は非常に短かくなっています.
- ●軽量，小型の中にすべてが入っていますから，キャリングケースに入れてオフィスから自宅へ，友人宅へと持ち運びが簡単です.
- ●シリアルプリンタ，パラレルプリンタ，デジタルカセット，フロッピーディスクなどの周辺機器へ容易に接続可能です.
- ●多点のゲーム用I/Oやスピーカーが装備され，容易にプログラム上で使用できますので応用がぐっと拡がります.
- ●280×192点4色で構成される高分解能グラフィックス・ルーチンは夢の世界を映像化してくれます.
- ●輸入元の㈱イーエスディ・ラボラトリは完全にAPPLE IIをサポートする技術力を持っています.

APPLE II 仕様

■ 寸法 387mmW×457mmD×133mmH

■ マイクロプロセッサ 6502 1MHzクロック

■ ビデオ・ディスプレイ

テキスト，カラーグラフィックスおよび高分解能カラーグラフィックスで，グラフィックスの場合下の４行がテキストとして使える．モードはソフトウェアで選択でき，またディスプレイに使うメモリを２つにわけて，ソフトウェアでどちらかをえらべます．

■テキスト・モード

- ●40字24行
- ●５×７ アパーケース
- ●ノーマル，逆転，フラッシング可
- ●ディスプレイ コントロールはＲＯＭ化されている．
- ●カーソル機能はすべてＯＫ
- ●１０００ＣＰＳの高速表示

■カラー・グラフィックス

- ●40Ｈ×48Ｖの分解能または40×40＋４行のテキスト
- ●15色
- ●BASICに独特な命令あり．

■高分解能グラフィックス

- ●280Ｈ×192Ｖまたは280Ｈ×160Ｖ＋４行のテキスト
- ●黒，白，紫，緑の４色表示
- ●８Ｋバイトを表示

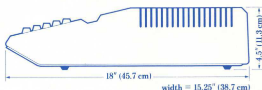
■ メモリ

４～48Ｋバイトまで同一ボードにＲＡＭは増設可能．８ＫバイトのＢＡＳＩＣおよびモニタＲＯＭは組込まれている．その他２つのＲＯＭソケットが付属．

■ I/O

- ●ＡＳＣＩＩ キーボード
- ●オーディオ カセット 1500bps
- ●スピーカ
- ●ゲームＩ/Ｏ スティック入力×４，ＴＴＬ入力×３ ＴＴＬ出力×４
- ●ジョイスティック ２つ
- ●コネクタ ８つ バスラインバッファ，タイミング付．デージーチェインのインタラプトおよびＤＭＡ優先度方式

寸 法



■ BASIC

- ●６ＫバイトのＲＯＭ化した高速整数ＢＡＳＩＣ
- ●変数名の長さは適当．例えばALPHA，EBTA＄
- ●各種エラーが入力と同時に表示
- ●複数の命令を同行内に書ける
- ●整数は16ビット精度
- ●文字列は255まで，ＤＩＭはシングル可
- ●グラフィックス用命令 COLOR＝exp，ＰＬＯＴ，ＨＬＩＮ（水平軸をかく)，ＶＬＩＮ，ＳＣＲ(x，y)（スクリーン上の色を読む）
- ●ジョイステック用 ＰＤＬ(０－３)
- ●ＢＡＳＩＣでテキストかグラフィックスかを指定
- ●メモリ境界アジャスト可能(プログラム駐在のまま)
- ●BREAK，CONTINUEあり
- ●ＤＥＢＵＧ命令
- ●Ｉ/Ｏ選択可能
- ●ＤＭＡ命令：ＰＥＥＫ，ＰＯＫＥ，ＣＡＬＬ
- ●カセット命令：ＳＡＶＥ，ＬＯＡＤ
- ●自動行番号モードあり

■ モニタ

- ●スクリーン，カーソルコントロール
- ●スクローリング・ウインドウ可変
- ●シングル・ステップ，トレース
- ●16ビット・プロセッサ・シミュレーション
- ●ディスアセンブラ/ミニアセンブラ
- ●Ｉ/Ｏ選択
- ●浮動小数点パッケージ
- ●カセット・ルーチン
- ●ビデオ 正，反転セレクション
- ●16進加減算（相対番地計算）

周辺装置

●ハードコピー

ＴＴＹ，各社放電プリンタ，パラレル入力プリンタ
ＳＷＴＰＣ ＰＲ－40 ドット・マトリックス・インパクト
共同印刷ＲＯ-101Ｐ ドラム・インパクト(プロ用)
以上はすべてゲームI/Ｏスロットよりソフトウェアでドライブ可能です．

●マグネチックテープ

一般のオーディオカセット用インターフェイス
ティアック ＭＴ-2用インターフェイスカード

●フロッピーディスク

ミニフロッピー・ディスクドライブ及びソフトウェア76/151Ｋバイト
フルサイズ フロッピーはシュガート社または同等品を予定中

●各種インターフェイス・ボード

●シリアルI/Ｏ RS232Ｃ/20mAカレントループ ●パラレルI/Ｏ入力8ビット，出力24ビット●パラレル・プリンタ用I/Ｏ●ユニバーサル・ボード

●インターバル・タイマ

6522使用 16ビットタイマ，インタラプト，16ビット入，出力ポート

APPLEⅡには2種のカラーBASICが用意されています

電源ONで,すぐBASICを楽しみたい方は―6K

●電源ＯＮですぐにＢＡＳＩＣを楽しみたい方はＲＯＭに入っている標準装備の６Ｋカラ－ＢＡＳＩＣをお使い下さい．ＲＥＳＥＴ，コントロールＣと２回のキー操作でＯＫ．整数高速型で豊富な命令を持っていますから，15色のカラーグラフィックスやハイリゾリューショングラフフィックスを含むプログラムを高度なものとすることができるでしょう．

6K BASICの命令

AUTO CALL CLR COLOR CON DEL DIM DSP END FOR…TO…STEP GOSUB GOTO GR HIMEM HLIN IF…THEN INPUT IN LET LIST LOAD LOMEM MAN NEXT NEW NO DSP NOTRACE PEEK PLOT POKE POP PRINT PR REM RETURN RUN SAVE TAB TEXT TRACE VLIN VTAB

AUTO：行番号自動発生	TRACE：実行番号表示(デバック用)
CON：実行継続	VTAB：カーソルの垂直位置指定
DEL：消去	GR：グラフィック指定
DSP：変数変化の表示(デバッグ用)	COLOR：色の決定
IN：入力ポート番号指定	HLIN：横線の発生
LOAD：カセットテープよりのロード	PLOT：点の発生
MAN：AUTO命令クリア	VLIN：たて線の発生
PR：出力ポート番号指定	SCRN：色の値の読出し
POP：スタックをもどす	PDL：ゲームパドル値読出し
SAVE：カセットテープへの書込み	LEN：ストリング変数の長さ
TAB：カーソルの水平位置指定	SGN：符号発生
TEXT：画面テキストモード指定	

OPERATOR ( ), +, −, ∗, ／, =, >, <, ↑, #(NOT EQUAL), MOD（除算の余り）, AND, OR, NOT

FUNCION ABS, ASC, LEN, RND, SGN

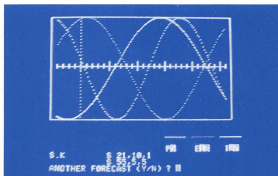
プロフェッショナルの方には――10K

●高精度の浮動小数点演算や各種の関数を必要となさる方々には10Kフローティングは BASICがあります．９ケタの精度を持っているこのＢＡＳＩＣは更に命令が強化されていますし，関数も種類が多いので，科学技術計算や商業上の利用にもよいものです．

10K BASICの命令

6K BASIC 以外にDATA, DEF FN, ON GOTO, ON GOSUB, READ RESTORE, STOP, ?, CHA$, LEFT$, MID$, GET RIGHT$, STR$, VAL,

FUNCTION ATN, COS, EXP, FRE, INT, LOG, POS, SGN, SIN, SQR, TAN,



強力なモニタ

1．メモリ内容のチェック
2．メモリ内容の変更
3．メモリ内容のブロック移動
4．メモリ群の照合
5．オーディオカセット入出力ルーチン
6．表示の正，反転
7．命令の実行
8．命令のトレース
9．シングルステップモード
10．レジスタ群の表示と変更
11．サブルーチンのみの実行
12．16進の加減算
13．入出力ポートの設定
14．効果的複合命令
15．フルカーソル機能
　　ホーム，上，下，左，右移動可能，カーソル以下１行消去
　　カーソル以下全行消去
16．ウインドスクローリング機能
　　スクローリング部の左端，横幅，上端，縦幅の設定
17．スピーカ駆動
18．パドルセンス　4
19．スイッチセンス　3
20．アナウンシエタ出力　4
21．カラーグラフィックセット
22．テキストモードセット
23．ミクスドモードセット
24．第２ページ表示
25．高分解能グラフィックモードセット

ディスアセンブラ

番地設定後Ｌをキーインすることによって，20ステップごとののデイスアセンブルをし，番地，機械語，アセンブリ言語をディスプレイする．

ミニアセンブラ

番地設定後アセンブリ言語で入力したプログラムを機械語に翻訳し，番地，機械語，アセンブリ言語を表示する．但しラベルはつけられません．

高分解能グラフィックスサブルーチン

ＩＮＴ	イニシャライズ
ＣＬＥＡＲ	画面のクリア
ＰＬＯＴ	点の発生
ＰＯＳＮ	点の位置指定
ＬＩＮＥ	線の発生
ＳＨＡＰＥ	あらかじめ定められた形の発生

16ビット マシン シミュレーション

Return to 6502 MODE, Branch, BCC, BCS, BPL, BMI, BEQ, BNE, BRK, NOP, IMMIDIATE, MOVE Registors, COMPARE, ADD SUBTRUCT, INCREMENT, DECRIMENT.

各種応用

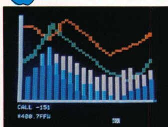
各種ソフトウェア開発用，制御用，計測機器及び理化学測定機器データ処理用
売上計算処理，在庫管理，経理，工場管理，得意先管理等

イーエス ディ・ラボラトリ

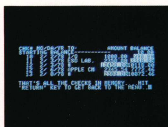
豊富なアプリケーション・ソフト



ビジネスマンに



売上げ，利益の管理
経営の管理はディスクを用いたファイルシステムにより，キーひとつで表示されます．



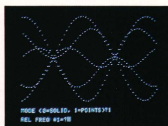
小切手帳の集計
番号，宛先，項目等がテープベースできわめて容易になります．



エンジニア・研究者に



分布の色別表示
豊富な色を使ってのデータの整理はパターン認識の上できわめて効果的です．



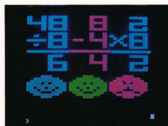
高分解能グラフィクス
高速データ取り込みと演算，表示はCRTディスプレイによるカラーならではの応用です．



お子様の教育に



ダズラ
15色のカラーチョークで自由自在に絵を描くことができます．お子様はジョイスティックでプロはフソトウェアでチャレンジしましょう．



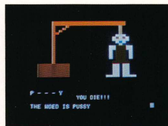
カラーマス
楽しい計算．間違うとこわい顔がにらみます．さあもう一度ヤリナオシ．



ホビーに



スタートレック
あなたのエンタプライズ号は超近代的宇宙船．ワープして空間をのりこえクリンゴンを撃破する壮大なアドベンチュア．



ハングマン
言葉あてゲームは二人の心を相手に伝えるのに最適．遊びの中にユーモアを持たせては．

㈱イーエスディ・ラボラトリ
〒113 東京都文京区本郷6-16-3
幸伸ビル
☎ (03)816-3911

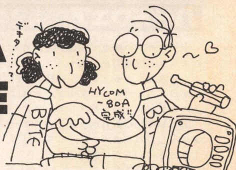
■代理店

コンピュータラブ1
〒113 東京都文京区本郷6-16-3
幸伸ビル2F ☎ (03)812-4911

コンピュータラブ2
〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14
第2東ビル2F

TK-80BSをZ80CPUで動かそう?

HYCOM-80Aの製作



橋口　義人

昨年，ＮＥＣからＴＫ-80用ベーシック・ステーションボードとして，ＴＫ-80ＢＳ（以下ＢＳと略記）が発売されました．これはTK-80と100ピン・バスで接続し，ＴＶセット，カセット・テープレコーダ，電源を接続すればパワーオンでベーシック言語が楽しめるというものです．このことは本誌でも連載で，出ていますので御存じのことと思います．

このような１ボードでベーシックが，楽しめるものがあるのにＴＫ-80を持っていない人は，どうすればよいのでしょう．ＣＰＵとして8080，8085，Ｚ80を持っているという人が，自分のシステムにつなぎたいと思うのは人情でしょう．

そこで，私はＺ80にＢＳをインターフェイスしてみました．結果がよかったので，ＢＳインターフェイスを含む，Ｚ80マイクロコンピュータシステムの製作を紹介したいと思います．

なお，ＢＳはＺ80に限らず，80系のソフト・コンパ

図１　HYCOM-80Aシステム構成図

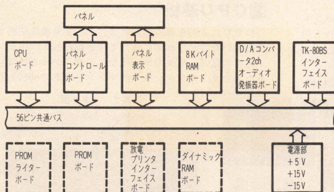


図２　56ピン・バス(オリジナル)

	表	うら	
+5V	2	1	+5V
+5V	4	3	+5V
+15V	6	5	+15V
−15V	8	7	−15V
REDAY	10	9	PCMR
φ	12	11	HLTA
INT	14	13	INTA
NMI	16	15	M1
HOLD	18	17	HLDA
IORQ	20	19	MREQ
RESETIN	22	21	RESET
IOW	24	23	MEMW
IOR	26	25	MEMR
WAIT	28	27	REF
D8	30	29	D7
D4	32	31	D5
D2	34	33	D3
D0	36	35	D1
A14	38	37	A15
A12	40	39	A13
A10	42	41	A11
A8	44	43	A9
A6	46	45	A7
A4	48	47	A5
A2	50	49	A3
A0	52	51	A1
GND	54	53	GND
GND	56	55	GND

表１　メモリ・マップ

番地	語数	割り当て
0000〜02FF	0.75K	C-MOS RAM領域
0300〜03FF	0.25K	I/Oポート領域(I/O 0〜256番地共用)
0400〜7BFF	30K	空き領域
7C00〜7DFF	0.5K	I/O制御用番地，BS内，8251，8255用
7E00〜7FFF	0.5K	BSビデオRAM領域
8000〜83FF	1K	1K RAM2114用領域(現在なし)
8400〜85FF	0.5K	BS作業RAM領域
8600〜97FF	4.5K	BSボード上RAM(基本)
9800〜9FFF	2K	BSボード上RAM(オプション)(現在実装)
A000〜BFFF	8K	2102 RAM領域
C000〜CFFF	4K	空き領域
D000〜DFFF	4K	BS ROM拡張用領域
E000〜EFFF	4K	BS BASICインタープリタ(マスクROM)
F000〜FFFF	4K	BSモニタプログラム(マスクROM)
合計	64Kバイト	



表２　マザーボード・バスのドライブ能力

信号名	74シリーズ ファンアウト	ファンイン
アドレスバス	20	
データバス	20	
MEMW	40	
MEMR	40	
他コントロール出力バス	30	
入力コントロールバス		1

チブルのＣＰＵにすべてインターフェイスできると思います．

ハードウエア

本システムの構成，共通バス，メモリマップおよび，バスドライブ能力を，図１，２，表１，２に示します．また回路図をみるうえで，回路図中のＩＣの中にＡ１とかＣ２とか書いていますが，それはそのＩＣの基板上のロケーションを意味しています．

例として，ＣＰＵボード上のロケーション図を，図３に示しておきます．こうしておけば，後々チェックするときに，非常に便利です．

システム全体として，できる限りＬＳ　ＴＴＬを使用し，消費電流をおさえるようにしたり，コントロールバスはすべて負論理に統一しました．また基板は，すべてＭＡＣ８社のＮＯ.300（ユニバーサル・カード）を使用しています．システム全体を写真１，２に示します．

以下に，基板単位で説明します．

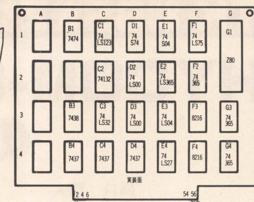


1パネルとケース

パネルおよびケースは，すべて自作のものです．ケースといってもアルミ板を曲げて作ってあります．パネルの回路，写真，ケース全体の写真を，図４，写真３～６に示します．

パネルは，アドレスバス用，データバス用，コントロールバス用などの表示用ＬＥＤ47個，入力ポート用トグル・スイッチ24個，モード切換用ロータリー・スイッチ，RESET，STEP，およびＤＭＡ・スイッチ．さらに，16進表示用表示管，計画中のものとしてＰＲＯＭライタ用ソケット取り付け穴で構成されています．

図３　CPUボード・ロケーション図



パネルと基板間はビニール線で配線し，基板との接続は，ジャンクで300円で買ってきた30ピンのプラグ，ソケット３組，16ピン１組で行なっています．

共通バスは，メッキ線にチューブをかぶせ，同じピン番号どうしをパラに接続しています．写真７に示すように，バスはRESET　INおよび電源ラインを除くすべてを，3.3kΩでVccにプルアップしています．

2ＣＰＵ基板

ＣＰＵにＺ80を選んだわけは，１，２号機共8080を使っていたこと，8080に比べて命令数の拡張，内部レジスタの拡張，電源の単一化などの改良がなされているためです．さらに，命令がマシンコードで8080と互

←写真１　システム全体

↓写真２　システム本体



写真３　パネル面

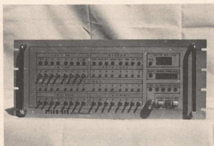


写真４　パネルとキーボード



写真５　ケース上面より

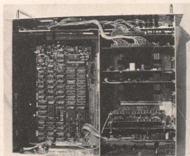
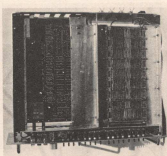


写真６　ケース下面より



I/Oプラザ　▶こんにちは．最近，私I/Oがまともに読めるようになりました．そう基礎力が少しずつついてきたんですね．（自己満！）それにしてもI/O様のおかげです．ところで２か月連続でLKIT-16用のゲームを載せてくれてありがとう．よかったですよ．さっそく遊ばせていただきました．でも原田さんていう方はすごいですね．私は〝宇宙戦艦ヤマトゲーム１〞をまる４か月もかかって完成させました．それにしてもメモリ不足のつらさを痛感しま

図4　パネル回路

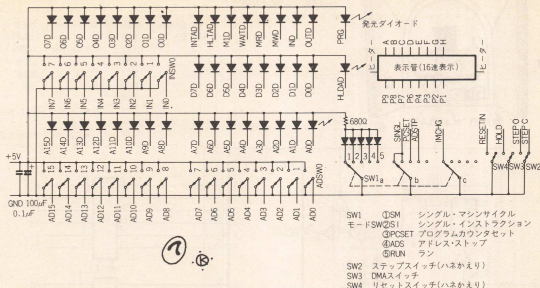


写真7　バスのプルアップ抵抗

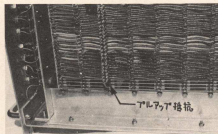


写真8　CPU基板

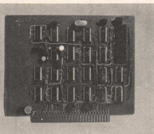
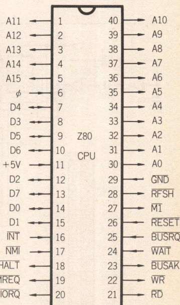
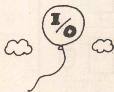


図5　CPUピン・コネクション



換性をもち，8080のプログラムがそのまま使えるということ，BSにも接続可能であるという理由などからです．

Z80のピン・コネクション図および各ピンの機能をまとめて，**図5**，**表3**に示します．またCPU基板の回路図を図6に，写真を**写真8**に示します．



❶クロック回路

IC E1，D1により約4MHzの水晶を用いて発振させて，それを½に分周して約2MHzのクロックにします．それをバッファに通してCPUおよびバスに出力しています．(水晶はデジタル時計用の4.19MHzを使用すると，追加でデジタル時計を作るときに50Hzのクロックを発生させるのに都合がいいです．)

❷リセット回路

ダイナミックメモリを使用する場合，1ms以上のリセットパルスはメモリの内容を破壊してしまいます．そこでIC C1，D1，C2の回路では外部からのリセット信号が，1ms以上であっても1ms以下のリセット・パルスを作っています．

さらにマニアル・リセットはM1サイクルのスタートに同期しており，メモリサイクル中にはリセットがかかりません．また同時にパワーオン・リセットも行なっています．

❸アドレス・ラッチ回路

IC F1は上位アドレスのラッチ回路です．このラッチは，ダイナミックメモリを使用したときに，オペコード・フェッチの際に$\overline{RAS}$信号線上のひげを取り除くためのものです．ダイナミックメモリを使用しない場合には，リセット回路のIC D1，C1部分とこの回路は必要ありません．

❹ウェイト・サイクル挿入回路

IC B1，B3による回路で，メモリサイクル時にアクセスタイムの遅いC-MOSメモリなどを使用する場合，ウェイトサイクルを1クロックサイクル挿入するためのものです．このときのタイミングを**図7**に示します．

した．それから魚雷船ゲーム・プログラムの先頭番地を25～2A番地に格納するより，40番地にB（*）+×'1'（DF01）命令を入れて41番地に先頭番地を格納した方が，リセットスイッチを押した後すぐにプログラムが再開できてよいと思います．

時にはファンからのがれて…

りぼん

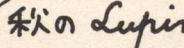


図6　Z80CPUボード

B4, C4, D4,	7437	C2,	74132
D2, D3,	LS00	C1,	LS123
C3,	LS32	G, 3, G4, F2,	74365
E3,	LS04	F1	LS75
E4,	LS27	F3, F4	8216
E2	LS365	G1	Z80
E1	S04		
D1	S74		
B1	7474		
B3	7438		

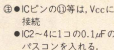

㊟●ICピンの⑪等は，Vccに接続
●IC2～4に1コの0.1μFのパスコンを入れる．

表			うら
+5V	2	1	+5V
+5V	4	3	+5V
+15V	6	5	+15V
−15V	8	7	−15V
REDAY	10	9	PCMR
φ	12	11	HLTA
INT	14	13	INTA
NMI	16	15	M1
HOLD	18	17	HLDA
IORQ	20	19	MREQ
RESETIN	22	21	RESET
IOW	24	23	MEMW
IOR	26	25	MEMR
WAIT	28	27	REF
D6	30	29	D7
D4	32	31	D5
D2	34	33	D3
D0	36	35	D1
A14	38	37	A15
A12	40	39	A13
A10	42	41	A11
A8	44	43	A9
A6	46	45	A7
A4	48	47	A5
A2	50	49	A3
A0	52	51	A1
GND	54	53	GND
GND	56	55	GND

PS女の子みたいな男の子（KIMの少年）とDAN氏はきむらしんじ氏が書いているとしたら，はらJIN氏はどのイラストを書いていらっしゃるの？（千葉県　中谷由紀夫）

表3　各ピンの機能

(1)アドレスバス(出力, トライステート：16本)
Z80CPUには16ビットのアドレスラッチがあり，必要な期間保持している．これにより直接64Kバイトまでアクセスができる．また入出力命令の実行の際には，8ビットの入出力機器番号が下位8ビットに出力される．またメモリ・リフレッシュ時には，下位の7ビットにリフレッシュ・カウンタの内容が出力される．

(2)データバス(入出力, トライステート：8本)
8ビット双方向性バスて，メモリ，入出力機器とのデータのやりとりや，割り込み時のベクトル入力に利用される．

(3)M1：マシンサイクル1(出力)
これから実行されるマシンサイクルが，命令の最初のバイト（OPコード）を読み込むサイクルであゆことを示す．命令のOPコードが2バイトである場合は，2回M1信号が出力される．
またM1信号とIORQ信号とのアンド回路により，割り込み応答（INTA）に使用する．

(4)MREQ：メモリ・リクエスト(出力, トライステート)
メモリ・リクエスト信号は，メモリのリード，およびライトサイクルのためのアドレス情報が，アドレスバス上に出力されていることを示す．

(5)IORQ：入出力リクエスト(出力, トライステート)
入出力サイクルのための入出力機器番号が，アドレスバスの下位8ビットに出力されていることを示す．

(6)RD：リード(出力, トライステート)
CPUがメモリまたは入力デバイスから，データを読み込む時間であることを示す．

(7)WR：ライト(出力, トライステート)
CPUデータバス上に，メモリまたは出力デバイスに送られるデータが保持されていることを示す．

(8)RFSH：リフレッシュ(出力)
MREQ信号と共にダイナミック型RAMのリフレッシュに用いられる．

(9)HALT：ホルトステート(出力)
CPUがHALT命令を受けとったことを示す信号であり，NMI，INTまたはRESET信号によりHALT状態が解除される．HALT中はメモリのリフレッシュのため命令レジスタには，NOP命令が自動的にロードされ，外部からは常にM1サイクルが実行されているようにみえる．ただしプログラムカウンタはインクリメントされない．

(10)WAIT：ウェイト(出力)
低速度のメモリ，入出力デバイスののアクセス時間を調整するための信号て，もしWAIT＝0ならばCPUはTwのステートに入る．CPUはT_2またはT_wとのクロックの立ち下がり時に信号をチェックしているので，外部てクロックと同期させる必要はない．

(11)INT：インタラプト(入力)
マスク可能な割込み要求信号であり，CPUは外部より割り込み要求があると命令の実行後，確認動作を行なう．CPUは割込み許可フリップフロップがリセットされている時，またはBUSAK信号が出力された後は，割込みを受けないない．CPUが割込みを受け付けると，割込み応答信号（M1とIORQ）を出力する．

(12)NMI：ノンマスカブル・インターラプト(入力)
マスクされない割り込み要求信号であり，INTより優先順位を高くしてある．CPUはこの信号の立ち下がりをチェックし，現在実行中の命令の終了後，プログラムカウンタの内容をメモリにセーブし，0066_{16}番地へジャンプする．

(13)RESET：リセット(入力)
この信号がアクティブになると，プログラム・カウンタと命令レジスタがクリアされる．その他に影響を受けるレジスタに，下記のレジスタがある．
1)割込み許可フリップフロップ；リセット
2)Iレジスタ　；クリア
3)リフレッシュ・カウンタ；クリア
4)割込モード；0モード
5)HALTフリップフロップ；リセット
リセット信号が“0”の間，アドレスバス，データバスは高インピーダンスの状態になり，制御信号（出力）はインアクティブの状態となる．

(14)BUSRQ：バス・リクエスト(入力)
この信号は，CPUに対して実行中の命令の停止を要求する信号である．またCPU内部に同期用のフリップフロップを設置してあるので，外部で同期をとる必要がない．

(15)BUSAK：バス・アクノリッジ(出力)
CPUはBUSRQを受けつけると，現在実行中のマシンサイクルにおける動作の終了後，まずアドレスバス，データバス，トライステートをとる制御信号を高インピーダンスの状態にしたのち，BUSAK信号を出力する．

(16)φ：クロック(入力)
CPUに対する1相のクロック入力である．クロックレベルは，クロックラインに330Ωのプルアップ抵抗を付けるだけて，AC/DCに対する要求を満たすことが可能である．

(17)＋5V
CPUに対する単一の電源である．

(18)GND



WAIT信号線はバスに接続し，コントロール回路および他のI/OなどからオープンコレクタTTLによるOR回路でドライブできます．また1ウェイト用として，別にREDAY線もバスに接続してあります．

❺出力コントロールバス回路

MEMW，MEMR，IOW，IOR，INTAはZ80の信号線をデコードして，8080と同じように使用できるよう工夫してあります．

さらにIOW，IORはメモリマップドI/Oとしても使用できるように，アドレス0300_{16}～$03FF_{16}$番地に割りあて，その番地をメモリ参照命令でアクセスしたときに，IOR，IOW信号が出力されます．

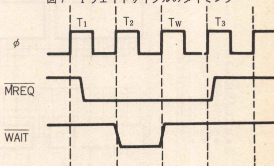
これでI/O機器に対して，IN，OUT命令およびSTA，LDAなどメモリ参照命令すべてが使用できるようになります．

またZ80ファミリーICやダイナミックメモリなどを使用するときのために，M1，REF，MREQ，IORQ信号をバッファしてバスに接続しています．

❻アドレス・ドライブ回路

IC G3，G4，F2のスリーステート・バッファで，TTL IC20個までドライブすることができます．またBUSAK信号で高インピーダンス状態となります．

図7　1ウェイトサイクルのタイミング



❼データバス回路

IC F3，F4の双方向バス・ドライバを用いてドライブしています．またBUSAK信号で高インピーダンス状態となります．

❽入力コントロールバス

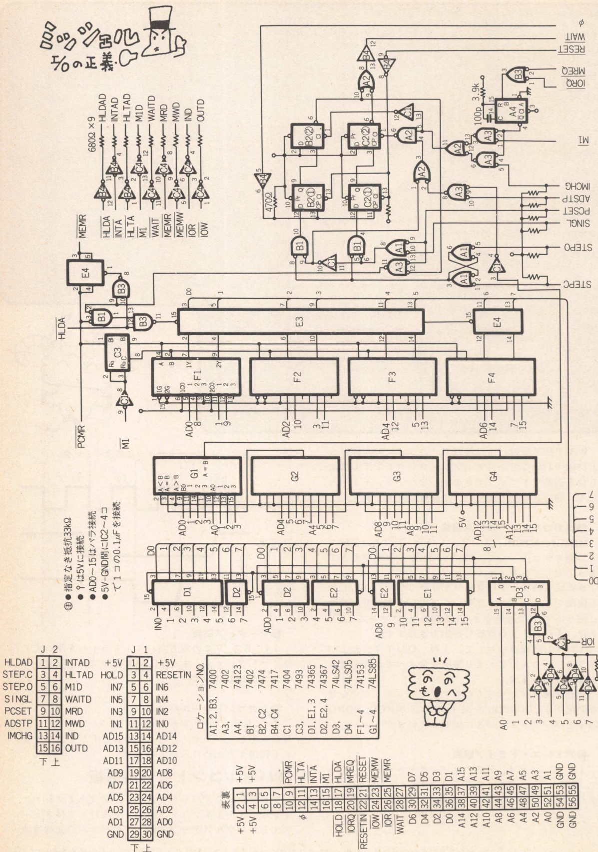
IC E2によりバスからの信号をバッファしてCPUに入力しています．これは高価なCPUを多少なりとも保護するために入れています．

3パネルコントロール基板

プログラムをデバッグするとき，命令を1マシンサイクルごとや1インストラクション実行してはストップする**シングルステップ機能**，プログラムの先頭番地

〔ミスプリはDEBUGに載せてあります．はらJINさんはミスターX，BASICで遊ぼうなどのタイトルカットを書いています．―編―〕

図8 パネルコントロール基板



▶独身の特権をフルにつかって一目ぼれのＡＰＰＬＥⅡを購入して既に５か月が過ぎました．さて，16Ｋダイナミック ＲＡＭ　24,000円也（16Ｋバイト）の広告にびっくりし，さっそく32Ｋバイト分を購入してテストしてみました．アクセスタイムの関係か，18個中３個がＲＥＳＥＴできません．残りの15個はなんら異常なく作動してい

写真9　パネルコントロール基板

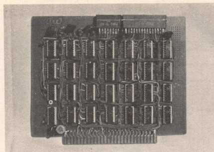
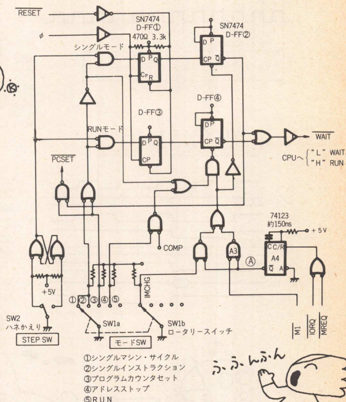


図9　シングルステップ・マシンサイクルおよびインストラクション回路



①シングルマシン・サイクル
②シングルインストラクション
③プログラムカウンタセット
④アドレスストップ
⑤RUN

を任意に決める**プログラムカウンタ・セット機能**，ある番地まで実行させてストップする**アドレス・ストップ機能**などがあれば非常に便利です．

この基板はそうした機能を持った回路とコントロールバス表示回路の部分で，回路図を図8に，写真を**写真9**に示します．

❶シングルステップ・マシンサイクル機能

図9の回路は，1マシンサイクル実行してはストップする回路です．いまロータリーSW₁をシングルマシンサイクルモードに倒すと，RUNしていたZ80CPU（以下CPUと略記）はストップします．これは，SW₁の条件がCPUのマシンサイクルの$\overline{\text{MREQ}}$，または$\overline{\text{IORQ}}$の立ち下りによって，IC A4のワンショットマルチが働き，短かいパルス（約150ns）がT₁，またはT₂中に発生します．この信号で，④のDフリップフロップをクリアして，CPUの$\overline{\text{WAIT}}$入力端子を“L”にします．CPUはT₂またはTw'，Twのクロックの立ち下りで，$\overline{\text{WAIT}}$端子“L”を検出して，WAIT状態に入り，$\overline{\text{WAIT}}$信号が“H”になるまで待ち合わせます．

次に，ステップSW₂を押すと，①のDフリップフロップはφに同期してセットされ，出力Qの立ち上りで②のDフリップフロップがセットされると，$\overline{\text{WAIT}}$信号が“H”になります．この“H”の状態で，CPUはWAIT状態からくぐり抜け，次のマシンサイクルの初めまでRUNします．そして，$\overline{\text{MREQ}}$か$\overline{\text{IORQ}}$の立ち下りで②のDフリップフロップがクリアされ，CPUは再びWAIT状態にはいります．（図10のタイミングチャート参照）この繰り返しが，シングルステップ・マシンサイクル・モードです．

シングルステップ・モードからRUNモードに切り換えたいときは，SW₁をRUNに倒します．RUNに倒すことによって，④のDフリップフロップのリセット・ラインが，$\overline{\text{MREQ}}$か$\overline{\text{IORQ}}$ごとにリセットされるのをマスクします．次に，ステップSW₂を押すと，③のDフリップフロップがφの立ち上りのタイミングでセットされ，出力Qの立ち上りで④のDフリップフロップをセットして，$\overline{\text{WAIT}}$信号を“H”にします．そして，SW₁がシングルステップモードに倒されない限り，$\overline{\text{WAIT}}$信号は“H”状態を保持し，CPUはRUNし続けます．

❷シングルステップ・インストラクション機能

このモードは，前のシングルマシンサイクルと同じ回路で，ただIMCHG信号を“H”しています．こうするとマシンサイクル毎の$\overline{\text{MREQ}}$および$\overline{\text{IORQ}}$のパルスがマスクされ，M1信号がきたときだけIC A3でゲートされ，④のDフリップフロップをリセットさせます．これで1インストラクションごとに実行させることができます．

❸プログラムカウンタセット機能

任意の番地からプログラムを走らせる場合，外部から任意の番地の値をプログラムカウンタにセットさせればよいわけです．

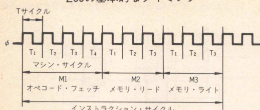
この回路は，前記のシングルステップモードの回路と基本的にはかわりはありませんが，マシンサイクルのステート状態を検知するワード切換回路（IC C3），ステート状態により何ワード目のデータをデータバスライン上に出力するかを制御するマルチプレクサ回路（IC F1～4），およびJMP命令データと主メモリ・データとが同一バスライン上に存在させないための切換回路（IC E3，E4，B1，B3）などが追加されています．

今，外部SWによりプログラムカウンタにセットする値が準備完了したら，SW₁をプログラムカウンタセットモードに倒し，ステップSW₂を押し$\overline{\text{WAIT}}$を“H”

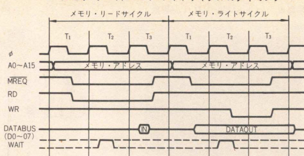
ます．ビット落ち等の異常発見のためにテスト完了後RAMを頭の部分（ビデオ表示部分）に置いてランニングテスト続行中です．テストの方法はいたって簡単．ナポレオン（？？？）を用意して16Kスタートレックを18回行なうだけですから．現在APPLEⅡには48KのRAMが入っています．それにしてもDRAMの消費電力の少なさにはあきれますね．（神奈川県　田中孝和）

図10

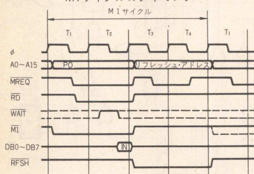
Z80の基本的なタイミング



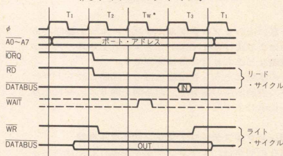
メモリ・リード/メモリ・ライトサイクルのタイミング



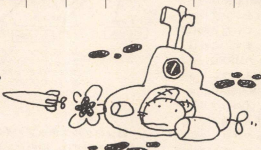
M1サイクルのタイミング



I/Oサイクルのタイミング







にし，ＣＰＵのプログラムカウンタに任意のアドレスをセットするＪＭＰ命令を実行させます．

動作を説明すると，カウンタＩＣ Ｃ３は，Ｍ１によってリセットされます．$\overline{\mathrm{PCSET}}$信号でメモリデータバスはフローティング状態になっており，ＣＰＵのフェッチサイクル時に$\overline{\mathrm{MR}}$信号でマルチプレクサよりの信号“Ｃ３”（ＪＭＰ命令）のマシンコードがデータバス上に出力されます．ＣＰＵはＪＭＰ命令（３バイト命令）を解読すると，続いて２バイトのデータを要求してきます．

このことにより，$\overline{\mathrm{M1}}$信号は“Ｈ”になり$\overline{\mathrm{MR}}$信号が出力されます．それでカウンタを１つ進めて下位８ビットをマルチプレクサが出力し，続いて上位８ビットを出力します．これでＣＰＵのプログラムカウンタには，任意のアドレスにセットされあらたにＭ１サイクルにはいります．$\overline{\mathrm{M1}}$信号でカウンタはリセットされ，ＣＰＵは前の，シングルステップモードや ＷＡＩＴ状態となります．

その後，シングルステップモードやＲＵＮモードにSW_1を切り換えてＣＰＵをコントロールします．

❹アドレスストップ機能

プログラム・テストをしたい場合，ある番地から任意の番地まで，プログラムを実行させＣＰＵを停止させたい場合があります．ある番地からの実行は❸の機能を用い，任意の番地にストップさせる場合，この機能を用いればよいわけです．

この回路も❶，❷の機能とほとんど同じです．まず外部ＳＷ ＡＤ０～ＡＤ15をストップさせたいアドレスにセットし，SW_1をアドレスストップモードにすれば，その番地にストップさせることができます．(ただし，そのアドレスは，命令のＯＰコードの入っている番地でないといけません．)

回路は，ＣＰＵのアドレスバスと外部ＳＷとをコンパレータ（ＩＣ Ｇ１～４）で比較し，一致したときにＣＰＵをWAIT状態にします．

❺コントロールバス表示機能

この回路は，コントロールバスの信号をバッファを通して発光ダイオードを点灯させるものです．シングルステップなどプログラムをデバッグするときに，便利です．

❻ＳＷレジスタ機能

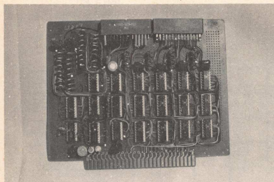
これは，単なる入力ポートとして３ポート，(0_{16}～2_{16}番地または0300_{16}～0302_{16}番地）および１，２番

図11　パネルディスプレイボード

ふるさとへ
帰る君へ

A2, 74141
B1, C1 7406
B2 74LS02
B3, (C-MOS) 4049
C2, F9368
C3, 7493
D1, E1, F1, G1, 74LS05
D2, E2, F2, G2, 74LS151
D3, E3 74LS175
F3 7410
G3 74LS27

写真10　パネルディスプレイボード



地の内容は前記の❸，❹のＡＤ０～ＡＤ15までの外部ＳＷと兼用です．

入力ポート（ＳＷレジスタ）が３組（３バイト）あるということは，マニュアルプログラム・リードオンリーメモリが３バイトあることになり，３バイトまでの命令のテストなどができます．

4パネルディスプレイ基板

この基板は，データバス，アドレスバスおよびＯＵＴポート00番地の16進および２進表示回路です．２進表示は，バッファして発光ダイオードを点灯させています．16進表示は，私がI/O'77年２月号に発表したものと基本的には同じです．変更した部分は，２進16進デコーダをダイオードマトリクスから専用ＩＣに変え，ＬＥＤ表示から螢光表示管にしたところです．回路の動作は'77年２月号を参照してください．螢光表示管の場合ダイナミック表示のスキャン周波数をあまり高くできません．私の場合約２kHzで使用しています．この基板の回路図を図11に写真を写真10に示します．

5TK-80BSインターフェイス基板

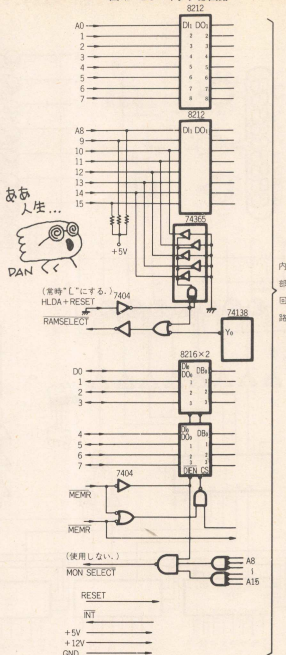
まず図12を見てください．ＢＳのコネクタ部分の回路図を示します．図のうちでＺ80システムにインターフェイスするうえで使わない信号があります．それはHLDA＋RESET線と$\overline{\text{MONSELECT}}$線です．HLDA＋RESET線はＴＫ-80のＬＥＤ回路を使用する場合，ＤＭＡ時のアドレスを出力させる回路に使われています．

この部分は必要ないため常時“Ｌ”になるようＧＮＤに接続し，ＢＳからのＤＭＡアドレスは出力されないようにします．もう１つの$\overline{\text{MONSELECT}}$は，TK-80のモニタＲＯＭ領域にC-ＭＯＳメモリを使っているため，１ウェイト用$\overline{\text{REDAY}}$信号を作るのに具合が悪く，別にデコードしています．以上が信号関係です．

Ｚ80にインターフェイスした回路図を図13に，その基板およびＢＳと接続したときの写真を写真11，12に示します．次に回路の説明をします．

❶　**データバス**ですが，ＢＳからのデータバスは8216を用いてバッファしてありますが，基板内にC-ＭＯＳ　RAM5101および2114を載せているため，Ｚ80バスを直接ドライブできません．よって双方向バス・バッファ8216（ＩＣ　Ｄ3，Ｄ4）を用いてファンアウト

図12　BSコネクタ部回路



20以上になるようにしています．

そしてＴＫ-80およびＢＳ用アドレス領域，0000_{16}～$02FF_{16}$までと$7C00_{16}$～$FFFF_{16}$までが選ばれ，さらに$\overline{\text{MEMR}}$信号とで（ＩＣ Ｅ3，Ｅ4，Ｃ4，Ｃ2，Ｄ1）Ｚ80バス上にデータを出力するように8216の$\overline{\text{DIEN}}$端子をコントロールしています．

さらに，ＴＫ-80，ＢＳ用のアドレス領域に他のメモリなどをつなぎたい場合，インターフェイス基板からのバスが切り離されるように，$\overline{\text{BSDEN}}$信号で8216のＣＳ端子をコントロールしています．この信号はＺ80バスに空きがなくなったため，基板の上部に出してあります．私の場合，A000～$BFFF_{16}$番地までの８Ｋバ

けがれなき人．

図13　TK-80BS用インターフェイス基板

Z80バス 表		うら	
+5V	2	1	+5V
+5V	4	3	+5V
+15V	6	5	+15V
	8	7	
READY	10	9	
	12	11	
INT	14	13	
	16	15	
	18	17	
	20	19	
	22	21	RESET
	24	23	MEMW
	26	25	MEMR
	28	27	
D6	30	29	D7
D4	32	31	D5
D2	34	33	D3
D0	36	35	D1
A14	38	37	A15
A12	40	39	A13
A10	42	41	A11
A8	44	43	A9
A6	46	45	A7
A4	48	47	A5
A2	50	49	A3
A0	52	51	A1
GND	54	53	GND
GND	56	55	GND

A0→　A15
+12V×2, INT, RESET, MEMR, MEMW, RAMS, ROMS D0~D7.

㊟Vcc－GND間にIC2-4コで1個のパスコンを入れる。

㊟ ┴ は15kΩでVccへプルアップする。

C1 MSM4011
C2 74LS27
C3 7417
C4 74LS04
D1 74LS00
E3, D2 74LS30
D3, D4 8216
E1, E2 4114
E4 74LS42
F1～3 μPD5101
G1～3

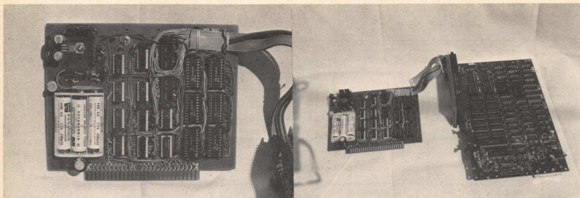


写真11　BSインターフェイス基板

写真12　TK-80BSとインターフェイス基板

図14　D/Aコンバータ，オーディオ発振器基板

A1, 2	DAC-10Z-1
D2, 3, E2, 3	74LS75
F2	74LS02
F3	74LS00
F4	74LS27
D4	74LS30
G3	74123
G4	MSM4049

表 うら

+5V	2	1	+5V
+5V	4	3	+5V
+15V	6	5	+15V
−15V	8	7	−15V
	10	9	
	12	11	
	14	13	
	16	15	
	18	17	
	20	19	
	22	21	
$\overline{\mathrm{IOW}}$	24	23	$\overline{\mathrm{MEMW}}$
	26	25	
	28	27	
D6	30	29	D7
D4	32	31	D5
D2	34	33	D3
D0	36	35	D1
A14	38	37	A15
A12	40	39	A13
A10	42	41	A11
A	44	43	A9
A6	46	45	A7
A4	48	47	A5
A2	50	49	A3
A0	52	51	A1
GND	54	53	GND
GND	56	55	GND

アンプかRFモジュレータの音声入力へ

DAC-10Z-1 A1　①

DAC-10Z-1 A2　OUT ②　D/A OUT 0〜−15V

イトを2102のメモリで使っています.

❷　**アドレスバス**については，ＢＳ基板内で8212によりドライブされているので，直接Ｚ80バスと接続しています.

❸　**コントロールバス**は，$\overline{\mathrm{MEMR}}$，$\overline{\mathrm{MEMW}}$，$\overline{\mathrm{INT}}$信号は直接で，$\overline{\mathrm{RESET}}$はインバート（ＩＣ Ｃ4）して正論理になおしてから接続します.

❹　**電源**は，＋５Ｖは直接加え，＋12Ｖは，＋15Ｖから三端レギュレータで12Ｖに落とし，BSにつなぎます.

❺　**メモリについてⒶ**

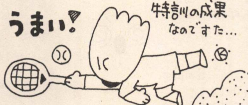
ＴＫ-80のＲＯＭ領域0000〜03ＦＦ16での，0300〜03ＦＦ16はI/Oポートと共通化のためメモリは入れず，0000〜02ＦＦ16までの756バイトに，C-MOS RAM 5101Ｅを使用し，Ｐ-ＲＡＭ（I/O'77年５月号参照）として使っています．これでパワーオン後，すぐにＢＳのモニタプログラムがスタートします.

Ｐ-ＲＡＭ回路の説明をします．電源については通常の場合，＋15Ｖから78Ｌ05で＋５Ｖにおとし5101およ

図15 8KバイトRAM基板

③メモリIC2個に1個の割で0.1μFをVcc, GND間に入れる.

C2	7417
C3	74LS27
C4	74LS86
D2, 3	74365
D4	74367
E2, 3	74LS04
E4	74LS42



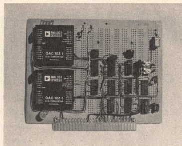


写真13
D/Aコンバータ
オーディオ発振器
基板

びMSM4011（IC C1）に供給し,同時に+15Vより8Vのツェナー・ダイオード，D3，68Ω 1Wの抵抗を通してNiCd電池を充電しています．D2，D3は電源OFF時にNiCd電池から電源回路に流れ込み防止用にいれています．またD1は78L05の出力にD2を入れたため，電圧が下がるのを見込んで，出力にゲタをはかせるためのものです．

電源ON，OFFの検出は4.3Vのツェナーと2SC945で行なっています．OFF時はトランジスタ出力が“H”で，それを4011でインバートして，5101のCE2端子に接続しているので，CE2が“L”になると，メモリはスタンバイ状態でメモリの内容は守られます．検出用+5VはC-MOS用とは別のシステム用の+5Vを使っています．これは，最初C-MOS用と同じ所で検出していたのですが，電源のコンデンサの放電がおそくて，時々内容が破壊したためで，現在はだいじょうぶです．

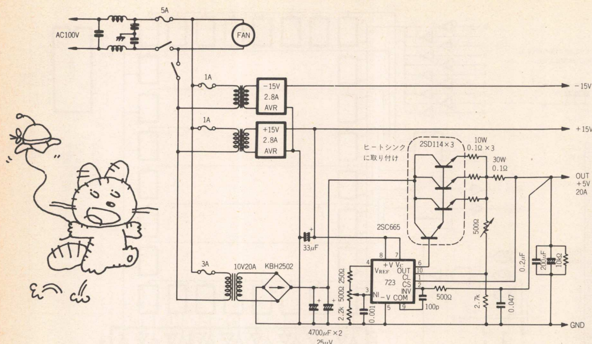
また，S1（IC C4，D1）によって5101のR/$\overline{W}$を禁止するようにしているために，プログラムの暴走などでメモリ内容が壊わされることがありません．プログラムするときはS1をOFFし，通常のRAMとして，リード/ライトすることができます．

この回路で電源ON/OFFしたり，基板を抜いたりしても，メモリの内容が破壊されたことはありません でした．

メモリについてⒷ

TK-80のRAM領域（8000～83FF₁₆の1Kバイト

図16 電源回路



のメモリ）は，一応2114×２で作りました．この間のメモリの必要性ですが，ＢＳのモニタ・プログラムで，割り込みが発生したときのためのジャンプ先アドレスが，書き込まれるようになっています．しかし38Hの内容を変え，しかもＢＳのモニタの入口を変えることによって実装しなくてもいいようです．このことはソフトウェアのところで詳しく述べます．

❻その他

ＢＳを運用してみると，キーを押しても，音が出ず，何となく味けないので音が出る回路も作りました．この回路は，基板に載るスペースがなくなりましたので，次のD/Aコンバータ部に載せてあります．なお，１命令割り込み回路を作っていませんので，ＢＳモニタのブレークポインタのコマンドが，使えませんが，今のところあまり必要性が感じられません．必要な方は追加してみてください．それから，TK-80用のマスクＲＯＭがＢＳについてきますが，使っていません．

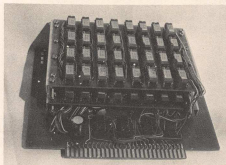
6 D/Aコンバータとオーディオ発振器基板

この基板の回路図，写真を**図14**，**写真13**に示します．まずD/Aコンバータですが，これはジャンクで買って来たものを２チャンネル分ＯＵＴ１，２番地に接続しているだけです．この部分の説明は省略します．

オーディオ発振器の方は，ＢＳのキーが押されたときに発振音を出す回路です．まず回路設計で頭を悩ましたことは，ＢＳに改造を加えないで音を出すということでした．よくよく考えた結果うまい回路を思いつき作ってみたら，うまく動作しました．

図14の（ＩＣ Ｄ４，Ｇ４，Ｇ３，Ｆ３）による部分です．まず，キーが押されたことを検出するわけですが，ＢＳではキーの押された文字をすぐにビデオＲＡＭに出力します．そこで，このビデオＲＡＭに出力されるときを検出するようにします．

写真14 8KバイトRAM基板



これは，ビデオＲＡＭのアドレス領域の７Ｅ00_{16}～７ＦＦF_{16}が出力され，$\overline{\text{MEMW}}$信号も出力されたときですから，それをデコードしＧ３のワンショットマルチをトリガします．その出力でＧ４のオーディオ発振部の出力を，Ｆ３でゲートしてアンプにつないでいます．この調整は，ワンショットマルチの時定数と発振器の周波数だけですから，自分の好きなように調整してください．

この回路では，キー押下時だけでなくＴＶに文字を出力するときにも音が出ますので，音が出ないときと比べてたいへん使いやすくなっています．

この回路を禁止する場合は，ＯＵＴ１のビット１に“１”を出力すればコントロールできます．またビット０は，ソフトウェアで音楽などを楽しむときに使用できるように，オーディオ発振回路とミキシングしています．

OKAMA PART II



表4

アドレス	変更データ
83DD	C3
83DE	25
83DF	F1

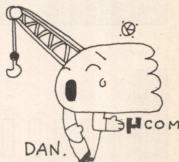
表5 BSモニタプログラム

アドレス	マシン・コード	ニモニック	備考
F000	F3	DI	割込み禁止
F001	31 00 86	LXI, SP 8600H	スタックポインタの設定
F004	3E C3	MVI, A C3H	"C3" ジャンプ命令のオペランドをAccに設定
F006	21 25 F1	LXI, H F125H	ジャンプ先アドレスをHLに設定
F009	32 DD 83	STA 83DDH	83DD～Fにジャンプ命令3バイトを書き込み
F00C	22 DE 83	SHLD 83DEH	
F00F	32 FD 13	STA 13FDH	13FD～Fに同上
F012	22 FE 13	SHLD 13FEH	
F015	32 D8 20	STA 20D8H	20D8～Aに同上
F018	22 D9 20	SHLD 20D9H	
F01B	3E B2	MVI, A B2H	8255の初期設定
F01D	32 FF 7D	STA 7DFFH	
F020	97	SUB, A	TV画面の初期設定
F021	32 FF 7D	STA 7DFFH	
⋮	⋮		



アドレス	マシン・コード	ニモニック			備考
0000	00	RST0	NOP		
1	F3		DI		割込み禁止
2	31 00 86		LXI, SP	8600H	スタックポインタの初期設定
5	C3 3B 00		JMP	003BH	ジャンプ
⋮					
38	C3 25 F1	RST7	JMP	F125H	割り込み発生のとき，ジャンプ（Z80用命令）
3B	ED 56		IM1		割り込みモードを(1)に設定
3D	AF		CLR, A		今のところ割り込みは1つしか使っていないため，割り込みがかかったら38₁₆をCALL DAコンバータ，オーディオ発振器の初期設定
3E	D3 01		OUT	01H	
40	D3 02		OUT	01H	
42	C3 1B F0		JMP	F01BH	BSモニタへジャンプ

表6 HYCOM-80A



私はD/Aコンバータの出力ポートと共通のラッチを使用していますので，この回路を作られる方はOUTポートを1つ割り当ててください．

7 8KバイトRAM基板

この基板は**図15**，**写真14**に示すように，普通のRAMボードといっしょなので詳しい説明は省きます．写真でもわかるように，3段重ねでバイトスライス基板を使用しています．またメモリは2102の1 μsのものを使用しているので，$\overline{\text{REDAY}}$信号発生とBS領域設定のために$\overline{\text{BSDEN}}$信号を作っています．$SW_{1\sim3}$で，8Kバイト単位でどの領域にでも設定できます．しかし私のシステムでは，0番地からの設定は禁止（I/Oポート領域と重なるため．）します．

8 電源部

システム電源として，+5V20A，+15V2.8A，−15V2.8Aの3電源を使用しています．±15Vはジャンクの電源を使用し，+5Vのほうは自作のものです．容量は本電源ほどは必要ないと思います．一応参考のため**図16**に示します．

±15Vは，D/AコンバータやリニアICなどを使うときに必要と思われるために，±15Vとしました．+12，−5Vは，それぞれローカル・レギュレータ方式を使う予定です．

以上でハードウェアの説明を終わります．

◘参考文献

1）TK-80ユーザーズマニュアル
2）TK-80BSユーザーズマニュアル
3）エレクトロニクスダイジェスト1977年1～12月号
4）電子科学1977年2月号
5）電子展望1976年10月号
6）テキサスインスツルメンツTTLデータブック
7）I/O1977年5月号
8）その他規格表等

表7(a) 命令コード表

ローテート，シフトおよびビット操作命令グループ

第1OPコード \ S		A	B	C	D	E	H	L	(HL)	(IX+d)	(IY+d)
		CB	CB	CB	CB	CB	CB	CB	CB	DD, CB, d	FD, CB, d
RLC s		07	00	01	02	03	04	05	06		
RRC s		0F	08	09	0A	0B	0C	0D	0E		
RL s		17	10	11	12	13	14	15	16		
RR s		1F	18	19	1A	1B	1C	1D	1E		
SLA s		27	20	21	22	23	24	25	26		
SRA s		2F	28	29	2A	2B	2C	2D	2E		
SRL s		3F	38	39	3A	3B	3C	3D	3E		
RLD									ED 6F		
RRD									ED 67		
BIT s	0	47	40	41	42	43	44	45	46		
	1	4F	48	49	4A	4B	4C	4D	4E		
	2	57	50	51	52	53	54	55	56		
	3	5F	58	59	5A	5B	5C	5D	5E		
	4	67	60	61	62	63	64	65	66		
	5	6F	68	69	6A	6B	6C	6D	6E		
	6	77	70	71	72	73	74	75	76		
	7	7F	78	79	7A	7B	7C	7D	7E		
RES s	0	87	80	81	82	83	84	85	86		
	1	8F	88	89	8A	8B	8C	8D	8E		
	2	97	90	91	92	93	94	95	96		
	3	9F	98	99	9A	9B	9C	9D	9E		
	4	A7	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6		
	5	AF	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE		
	6	B7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6		
	7	BF	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE		
SET s	0	C7	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6		
	1	CF	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE		
	2	D7	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6		
	3	DF	D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE		
	4	E7	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6		
	5	EF	E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE		
	6	F7	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6		
	7	FF	F8	F9	FA	FB	FC	FD	FE		

CV D_7 — D_0 RLC
RRC
RL
RR
0 SLA
SRA
SRL
0 Acc (HL)RDL
Acc (HL)RDR

16ビット演算命令グループ

	X	BC	DE	HL	SP	IX	IY
DAD x	HL	09	19	29	39		
	IX	DD	DD		DD	DD	
		09	19		39	29	
	IY	FD	FD		FD		FD
		09	19		39		29
DADC x	HL	ED	ED	ED	ED		
		4A	5A	6A	7A		
DSBC x	HL	ED	ED	EE	ED		
		42	52	62	72		
INX x		03	13	23	33	DD	FD
						23	23
DCX x		0B	1B	2B	3B	DD	FD
						2B	2B

エクスチェンジ命令グループ

EX AF, A' F'	08
EXX rp, r' p'	D9
XCHG DE, HL	EB
SPHL SP, HL	F9
LD SP, IX	DD F9
LD SP, IY	FD F9
XTHL (SP), HL	E3
EX (SP), IX	DD E3
EX (SP), IY	FD E3

8ビット演算命令グループ

r	A	B	C	D	E	H	L	(HL)	(IX+d)	(IY+d)
								XX	DD, xx, d	FD, xx, d
								⬇	yy B2	yy⇒IMMED
ADD r	87	80	81	82	83	84	85	86	C6	
ADC r	8F	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	CE	
SUB r	97	90	91	92	93	94	95	96	D6	
SBB r	9F	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	DE	
ANA r	A7	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E6	
XRA r	AF	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	EE	
ORA r	B7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	F6	
CMP r	BF	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	FE	
INR r	3C	04	0C	14	1C	24	2C	34		
DCR r	3D	05	0D	15	1D	25	2D	35		

入力，出力およびブロック入力，出力命令グループ

第1OPコード \ r		A	B	C	D	E	H	L
IN r, B2		DB						
IN r, (C)	ED	78	40	48	50	58	60	68
OUT r, B2		D3						
OUT r, (C)	ED	79	41	49	51	59	61	69
INI (HL)	ED A2		OUTI (HL)	ED A3				
INIR (HL)	ED B2		OTIR (HL)	ED B3				
IND (HL)	ED AA		OUTD (HL)	ED AB				
INDR (HL)	ED BA		OTDR (HL)	ED BB				

夕暮れの公園

MCOM CLUB HOUSE

表 7 (b)　命令コード表

8ビット転送命令グループ (MOV, MVI, LD)

r2(r)	A	B	C	D	E	H	L	(HL)	(IX+d)	(IY+d)
MOV A, r2	7F	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	DD, 7E, d	FD, 7E, d
MOV B, r2	47	40	41	42	43	44	45	46	DD, 46, d	FD, 46, d
MOV C, r2	4F	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	DD, 4E, d	FD, 4E, d
MOV D, r2	57	50	51	52	53	54	55	56	DD, 56, d	FD, 56, d
MOV E, r2	5F	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	DD, 5E, d	FD, 5E, d
MOV H, r2	67	60	61	62	63	64	65	66	DD, 66, d	FD, 66, d
MOV L, r2	6F	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	DD, 6E, d	FD, 6E, d
MOV (HL) r	77	70	71	72	73	74	75	╳		
LD (IX+d)	DD 77 d	DD 70 d	DD 71 d	DD 72 d	DD 73 d	DD 74 d	DD 75 d			
LD (IY+d)	FD 77 d	FD 70 d	FD 71 d	FD 72 d	FD 73 d	FD 74 d	FD 75 d			
MVI r, B2	3E	06	0E	16	1E	26	2E	36	DD, 36, d	FD, 36, d

LD I, A	ED, 47	LD A, I	ED, 57
LD R, A	ED, 4F	LD A, R	ED, 5F

Accとのデータ転送(8ビット)

	STAX B	LDAX B	STAX D	LDAX D	STA B3B2	LDA B3B2
オペレーション	((B)(C))⇆(A)		((D)(E))⇆(A)		((B3)(B2))⇆(A)	
機械語	02	0A	12	1A	32	3A

16ビット転送命令グループ

x	AF	BC	DE	HL	SP	IX	IY
PUSH x	F5	C5	D5	E5		DD E5	FD E5
POP x	F1	C1	D1	E1		DD E1	FD E1
LXI x, B3B2		01	11	21	31	DD 21	FD 21
LD x, (nn)		ED	ED		ED	DD	FD
LHLD (B3B2)		4B	5B	2A	7B	2A	2A
LD (nn), x		ED	ED		ED	DD	FD
SHLD (B3B2)		43	53	22	73	22	22

リスタート命令

x	0	1	2	3	4	5	6	7
RST x	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	FF

データ・バスとフラグ

DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
S	Z	"0"	CY4	"1"	P/V	"N"	C



CPUコントロール命令グループ	
NOP	00
HLT	76
DI	F3
EI	FB
IM 0	ED 46
IM 1	ED 56
IM 2	ED 5E

A, Fに対する汎用命令グループ		
DAA	(補 正)	27
CMA	(A←$\bar{A}$)	2F
NEG	(A←$\bar{A}$+1)	ED 44
STC	(C←1)	37
CMC	(C←$\bar{C}$)	3F
CLC	(C←0)	A7
CLA	(A←0)	AF
TSA	(Z A)	B7

ブロック転送命令グループ	
LDI	ED A0
LDIR	ED B0
LDD	ED A8
LDDR	ED B8

ブロックサーチ命令グループ	
CPI	ED A1
CPIR	ED B1
CPD	ED A9
CPDR	ED B9

ジャンプ，コールおよびリターン命令グループ

	—→	NZ	Z	NC	C	PO	PE	P	M
JMP B3B2	C3	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA
BR e	18	20	28	30	38				
CALL B3B2	CD	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC
RET	C9	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8
条　件	—→	Z=0,	Z=1	C=0,	C=1	P=0,	P=1	S=0,	S=1

PCHL	E9		
PCIX	DD E9	RETI	ED 4D
PCIY	FD E9	RETN	ED 45
PJNZ e	10		

リラティブ・アドレス

メ モ リ	-128
⋮	⋮
⋮	- 3
OPコード	- 2
ディスプレイスメント	- 1
NEXT OPコード	000
⋮	+ 1
⋮	+ 2
⋮	⋮
メ モ リ	+127

ディスプレイスメント (+)

10進	16進	10進	16進	10進	16進	10進	16進
000	00	032	20	064	40	096	60
001	01	033	21	065	41	097	61
002	02	034	22	066	42	098	62
003	03	035	23	067	43	099	63
004	04	036	24	068	44	100	64
005	05	037	25	069	45	101	65
006	06	038	26	070	46	102	66
007	07	039	27	071	47	103	67
008	08	040	28	072	48	104	68
009	09	041	29	073	49	105	69
010	0A	042	2A	074	4A	106	6A
011	0B	043	2B	075	4B	107	6B
012	0C	044	2C	076	4C	108	6C
013	0D	045	2D	077	4D	109	6D
014	0E	046	2E	078	4E	110	6E
015	0F	047	2F	079	4F	111	6F
016	10	048	30	080	50	112	70
017	11	049	31	081	51	113	71
018	12	050	32	082	52	114	72
019	13	051	33	083	53	115	73
020	14	052	34	084	54	116	74
021	15	053	35	085	55	117	75
022	16	054	36	086	56	118	76
023	17	055	37	087	57	119	77
024	18	056	38	088	58	120	78
025	19	057	39	089	59	121	79
026	1A	058	3A	090	5A	122	7A
027	1B	059	3B	091	5B	123	7B
028	1C	060	3C	092	5C	124	7C
029	1D	061	3D	093	5D	125	7D
030	1E	062	3E	094	5E	126	7E
031	1F	063	3F	095	5F	127	7F

ディスプレイスメント (−)

10進	16進	10進	16進	10進	16進	10進	16進
:		-032	E0	-064	C0	-096	A0
-001	FF	-033	DF	-065	BF	-097	9F
-002	FE	-034	DE	-066	BE	-098	9E
-003	FD	-035	DD	-067	BD	-099	9D
-004	FC	-036	DC	-068	BC	-100	9C
-005	FB	-037	DB	-069	BB	-101	9B
-006	FA	-038	DA	-070	BA	-102	9A
-007	F9	-039	D9	-071	B9	-103	99
-008	F8	-040	D8	-072	B8	-104	98
-009	F7	-041	D7	-073	B7	-105	97
-010	F6	-042	D6	-074	B6	-106	96
-011	F5	-043	D5	-075	B5	-107	95
-012	F4	-044	D4	-076	B4	-108	94
-013	F3	-045	D3	-077	B3	-109	93
-014	F2	-046	D2	-078	B2	-110	92
-015	F1	-047	D1	-079	B1	-111	91
-016	F0	-048	D0	-080	B0	-112	90
-017	EF	-049	CF	-081	AF	-113	8F
-018	EE	-050	CE	-082	AE	-114	8E
-019	ED	-051	CD	-083	AD	-115	8D
-020	EC	-052	CC	-084	AC	-116	8C
-021	EB	-053	CB	-085	AB	-117	8B
-022	EA	-054	CA	-086	AA	-118	8A
-023	E9	-055	C9	-087	A9	-119	89
-024	E8	-056	C8	-088	A8	-120	88
-025	E7	-057	C7	-089	A7	-121	87
-026	E6	-058	C6	-090	A6	-122	86
-027	E5	-059	C5	-091	A5	-123	85
-028	E4	-060	C4	-092	A4	-124	84
-029	E3	-061	C3	-093	A3	-125	83
-030	E2	-062	C2	-094	A2	-126	82
-031	E1	-063	C1	-095	A1	-127	81
						-128	80

ソフトウェアとオペレーション

マイコンのハードができたので，さっそくマイコンを動かしてみましょう．

1基本動作

❶ BSとBSインターフェイス基板を抜いておく．
❷ モードSWをSMの位置にたおす．
❸ 電源をONにして，アドレスバスが0000_{16}になることを確かめる．（もし0000_{16}以外であったら，電源をOFFして配線チェックをし，再度❸をする．
❹ 外部SW（AD_0～AD_{15}）を0300_{16}に設定し，モードSWをPCSETにたおす．
❺ STEP SWを1回押すと，アドレスバスが0300_{16}となることを確かめる．
❻ 次に，外部SW（$IN_{0\sim7}$）を"$C3_{16}$"に設定し，モードSWをSMにたおす．
❼ STEP SWを押すごとに，アドレスが0300, 0301, 0302, 0300_{16}…と繰り返すことを確かめる．
❽ 次にモードSWをRUNにたおし，STEP SWを押す．するとCPUは0300_{16}～0302_{16}を繰り返し実行する．
❾ ❽の状態でモードSWをADSにたおす．するとCPUは0300_{16}でストップしウェイト状態となる．ここまでくれば，CPUはほぼ完成とみてよい．
❿ こんどは電源をOFFにして，BSとBSインターフェイス基板を接続し，C-MOSのR/W SWをOFFにし，普通のRAMとなるようにしておく．
⓫ ❷にもどり同じことをやってみる．変わりなく実行できたら次に進む．
⓬ 外部SW（AD_0～AD_{15}）を$F000_{16}$に設定し，PCSETモードで実行しアドレスバスが$F000_{16}$になることを確かめる．
⓭ 次にモードSWをSM，SIにたおし，STEP SWを押すたびに，1マシンサイクルおよび1インストラクションごとにストップすることを確かめる．
⓮ こんどは，モードSWをRUNにたおし，STEP SWを押すと，TV画面に，BSモニタの文字がでれば，システムは完成です．
⓯ 途中でうまくいかない場合は，再び❶にもどってチェックしてください．

2BS動作

TK-80でBSモニタを起動する場合，$F000_{16}$からスタートします．するとBSモニタで，TK-80のRAM領域に**表4**に示すように書き変えます．これは割り込みが発生すると（BSのブレークキーが押された），0038_{16}番地から$83DD_{16}$番地にジャンプするからです．**表5**に，BSモニタ・プログラムの初期設定プログラムのスタート部分を示しますので，それを見ればおわかりのことと思います．

このプログラムを見れば，83DD，13FD，$20D8_{16}$から3バイト同じ内容に書き変えられてしまいます．あとの2つのアドレスは意味がないものと思われます．しかしメモリ増設のとき，そのアドレス領域にRAMを設定すれば具合の悪いことになります．

そこで私は**表6**に示すようなプログラムでBSモニタ・プログラムの途中から，BSモニタを起動しています．これでTK-80のRAM領域にRAMを設けなくてもよくなります．

次に基本動作の続きを述べます．

⓰ BSモニタが起動したら，CM(チェンジメモリ)コマンドで**表6**に示すように，0番地から書き込んで行く．
⓱ 書き終えたらDM（ダンプメモリ）コマンドで，チェックし，表どおり書き込めたことを確認する．その後C-MOSメモリをROMモードとする．
⓲ 次にAD_0～AD_{15}を0000_{16}に設定し，モードSWをADSにたおしRESET SWを押す．
⓳ CPUは0000_{16}でストップするから，モードSWをSMにたおし1ステップずつ実行させ，BSのモニタの$F11B_{16}$番地に飛んで行くことを確認する．
⓴ これで，パワーオン後すぐにBSのモニタを起動させることができる．
㉑ ここで電源OFFし，モードSWをRUNにたおしておく．
㉒ 再び電源をONにし，STEP SWを押すと，TV画面にBSモニタの文字がでる．(このことはC-MOSが，P-RAMとして正常に動作していることも示す.)
㉓ あとは，BSユーザース・マニュアルの通りに実行できる．（ただし．BPコマンドを除く.）

3その他

Z80のプログラムを機械語で書く場合，参照するように命令表をまとめてみました．ニモニック・コードは，8080と同じものはそのままで，Z80専用のものはZ80のニモニックのものと，BR（ブランチ命令）など自分でわかりやすく書き換えたものがあります．

表7に示しておきますので，Z80を使っていらっしゃる方は参考にしてみてください．

※その他その②
以上の説明でおわかりのことと思いますが，BSをもっとも少ないIC数でインターフェイスするには，8224，8080，8228の3チップと1個のP-ROM(6バイトあればよい）で構成できるものと思われます．

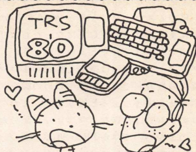
※その他その③
マイコンの名前HYCOM-80Aは，Hashiguchi Yoshito Micro COMPUTER 8080Aの略です．ここでなぜ8080Aがでてくるかと申しますと2号機のパネルを使ったからです．本来ならば，HYCOM-80Zになります．

最後に

ハードウェア中心に述べてきましたが，私の知識不足で説明不充分な点をお詫びすると共に，Z80，TK-80BSを活用なさりたい方々の参考になれば幸いです．

また，本記事を書くにあたって，横須賀マイコンクラブの方々の御協力に感謝します．

〔最後のさいご〕鹿児島の新原さん，銭原さん，親父さん，おふくろさんへ，おいもこげなあそびしてがんばっとってはんたっもげんきでなお!! （義人より）



タンディラジオシャック

TRS-80で BASICを？

加藤敏彦

ここ1～2年の間に各社から BASIC の使えるマイコンが続々と発表されています．これからはスイッチ・オンで即 BASIC の使えるパーソナルコンピュータによりマイコンがさらに一般大衆化するものと思われます．

今回は，昨年末にラジオシャックのTRS-80をホビー用に購入しいろいろイタズラしましたので，この感想を含めて『TRS-80の使い方』を紹介しましょう．

■TRS-80の概要

本誌2月号にもTRS-80についての紹介記事がありますので，補足して説明しましょう．

TRS-80は完成されたシステム製品で，キットではありません．システムは，マイクロコンピュータ組み込みのキーボード付の本体と，12インチの白黒ビデオディスプレイ，それにパワーサプライの3点セットです．カセットレコーダおよび英文のユーザースマニュアルは別売になっています．ほかにブラック・ジャックとバックギャモンのゲームのプログラムが入ったカセットテープ1巻と生テープ1巻が付いています．

パワーサプライは2月号の写真のものとは異なり，外観デザインがスマートな箱型のAC100V用の日本向けに作られたものになっています．

キーボードには53個のキーがあります．4Kバイトのレベル I BASICのコマンドでは直接使用しないキーもありますが，5月頃にはレベルIIも発売されるとのことですので楽しみにしています．キーボードはかなり信頼性のあるものが使われています．私の4才のセカンドが毎日乱雑にたたいていますが，トラブルはまったくありません．キーボードは人間とマイコンの窓口なので，電卓のようなキーでは長いプログラムをキーインするのには不向きでしょう．

「TRS-80」で数あてゲームの実行中



ビデオディスプレイは64桁16行表示です．またグラフィックモードでは128桁48行とかなり細かく表示できます．1行の桁の長さはソフトウェアで32文字にすることもできます．と，カタログにありますが実際にはレベル I ではできません．ラジオシャックに問い合わせたところレベルIIではOKとの話でした．TRS-80ではビデオ出力のみで専用のテレビディスプレイに接続するようになっています．家庭のテレビにディスプレイするにはRFコンバータで1チャンネルまたは2チャンネルに変換すれば一応できますが，TRS-80では1行64文字ですので，このやりかたではぼんやりとボケてしまい，とても実用になりません．映像帯域幅10MHzのいわゆるモニターテレビを使えば，付属のビデオディスプレイより極めて鮮明に表示されるので，TRS-80を買って，さらにお金に余裕のある方はモニターテレビをおすすめします．

カセットインターフェイスのレコーディングレートは約250ボーで入出力されます．RAM 4KBいっぱいのプログラムで所要時間3～4分間です．私は秋葉原でC-20の放出品のカセットテープを買ってきて1プログラム1カセットで使っています．このテープにはリーダーテープがなく巻き戻してもすぐ録音できるので便利です．

レベル I BASICはカセット処理，グラフィック表示，および文字列処理，浮動小数点演算機能をもっています．TRS-80内にカセットレコーダのリモコン端子をON/OFFするリレーが入っています．録音レベルは自動でOKですが再生時には各カセットレコーダとTRS-80との相性？があり，ちょうど良い再生レ

ベルを見つけるのにはコツがあるようです．レベルが過不足でミスロードになると WHAT ? がディスプレイされます．ロードがOKになったらボリュームの位置の印でもつけておくとよいでしょう．

グラフィック表示は横128縦48の1コマが約1対2の縦長の長方形です．曲線や斜めの線をグラフィック表示させる場合ちょっと困ります．またゲームなどのプログラムでは特殊なグラフィック記号が豊富にあればこの上ないのですがTRS-80にはまったくありません．またカナ文字もありません．どなたか I/O の読者でキャラクタの拡張を発表されるようお願いします．

文字列処理についてはレベルⅠ BASICではA＄およびB＄の2つが，それぞれ0～16文字まで使えます．浮動小数点演算機能は10^{-38}から10^{38}までの数値がつかえ，表示は6桁ですが7桁の精度があります．まだ整数しか扱えないBASICが数ありますがTRS-80ではこの点では気にせずにプログラムが組めるので安心です．

以上，TRS-80の概略について述べましたが，TRS-80はいわゆるホビー用というよりは，ホームコンピュータあるいはビジネスマン用コンピュータと考えたほうが当たっています．

■電源をつないでみましょう

まず，コードの接続をします．ディスプレイの電源コードとパワーサプライの電源コードをコンセントに差し込みます．電源から出ている5ピンのDINコネクタ付きコードをキーボードの奥に3つ並んだDINソケットの本体中央寄りに差し込みます．次にディスプレイから出ているDINコネクタ付きコードを電源のDINソケットの隣りのソケットに差し込みます．残りのDINソケットにはカセットレコーダ用のコードを差し込みます．これら3本のコードにはすべて同じ規格のDINコネクタが使用されていますから絶対に差し間違えないよう注意しましょう．3本のコードをつなぎ終え，DINソケットの隣りにある本体のメインスイッチをONにするとディスプレイに READY が表示されます．これで準備OK！ 即BASICが使えます．

■プログラムをしてみましょう

TRS-80の BASIC はグラフィックなどいくつかの特殊な命令を除いては普通の BASIC とほとんど同じに使えます．I/O誌にもBASICについていろいろ記事があるので実際にキーインして実行させてみるとよいでしょう．TRS-80はもし実行不可能な場合はWHAT？またはHOW？または SORRYの表示と，あなたがキーインしたプログラムのどの文字がダメなのかを？マークでディスプレイして教えてくれますので，

「TRS-80」はいまやわがセカンド2人にマイコン・ジャックされました．



アタッシュケースに格納させた「TRS-80」どこへでも携帯していきます．



アタッシュケースのフタは取りはずしOKなのだ．カセットケースも1ダース入るよ．



TRS-80の説明書なしでもかなりの限界がわかります．それではまず簡単なプログラムから

(例)	5	PRINT	3＋4	ENTER
	行番号	キーワード	オペランド	キーを押す

行番号は1から32,767までのどれでもOKです．コンピュータは基本的に行番号の小から大の順に実行します．もし，行番号をつけないで直接命令を入れ ENTER キーを押すと，即刻実行してしまいます．この場合はプログラムとしては残りません．行番号0では行番をつけないのと同じで，直接実行してしまいます．また32,767以上の数たとえば32,768では，HOW？の表示が，マイナスの数ではWHAT？の表示がディスプレイにあらわれます．行番号の次にはスペースを入

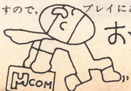


表1　TRS-80のレベルⅠ　BASICの命令

PRINT	P.	ディスプレイさせる.
INPUT	IN.(または I.)	データをキーインする.
READ	REA.	プログラム上のデータを読む.
DATA	D.	プログラム上のデータを示す.
RESTORE	REST.	次のREAD命令でDATAの最初から読む.
LET	省略可	変数に新しい値を入れる.
GOTO	G.	無条件ジャンプ
IF～THEN	IF～T.(またはT.も省略)	条件付命令
IF～GOTO	IF～G.	条件付ジャンプ
FOR～NEXT	F.～N.	ループの回数指定
STEP	S.	ループの増(減)分の指定
STOP	ST.	プログラムの一時停止
END	E.	(最終行番号なら省略可)
GOSUB	GOS.	サブルーチンへジャンプ
RETURN	RET.	サブルーチンからもとのプログラムへ戻る.
ON～GOTO	ON～G.	多条件ジャンプ
ON～GOSUB	ON～GOS.	多条件サブルーチンジャンプ
PRINT AT	P. A.	ディスプレイ上の指定点からPRINT
PRINT TAB	P. T.	ディスプレイ上の指定タブからPRINT
SET	S.	グラフィックで指定点を点灯
RESET	R.	グラフィックで指定点を消灯
POINT	P.	グラフィックの指定点の点灯または消灯の判断
CLS	C.	ディスプレイを全消灯する.
MEM	M.	RAMのバイト残量
INT	I.	小数点以下の切り捨ての整数値化
ABS	A.	絶対値にする.
RND	R.	乱数発生また,カセットテープの入出力について
CSAVE	CS.	プログラムをカセットに録音する.
CLOAD	CL.	カセットを再生し,コンピュータにプログラムを入れる.
PRINT#	P. #	データをカセットに録音する.
INPUT#	I. #	カセットを再生し,データをコンピュータに入れる.

行番号をつけないで実行するコマンド

NEW	N.	プログラムを全部消す.
RUN	R.	プログラムを実行する.
RUNn	R. n	プログラムを行番号nより実行する.
LIST	L.	プログラムをリスト表示する.
LISTn	L. n	プログラムを行番号nよりリスト表示する.
CONT	C.	STOP(またはBREAK)の後でプログラムを再実行させる.

●演算子

＋　足し算　　－　引き算　　＊　かけ算
／　わり算　　＝　右項の値を左項の変数に代入
＜　より小さい　＞　より大きい　＝　に等しい
＜＝　より小さいか等しい　＞＝　より大きいか等しい.

れる必要はありません. LIST命令でコンピュータの方で1スペースあけて見やすくしてくれますので便利です. もちろん最初からスペースをいくら入れてもOKです. また,行番号やキーワードまたはオペランドの間隔はスペースを入れても入れなくてもOKですのでRAMの節約ができます.

TRS-80のレベルⅠ　BASICには次の命令があります. また,それぞれには省略形があるので適当に使用できます.

それでは,以上のいろいろな命令を使ったプログラムをマニュアルを参考にしながら説明しましょう.

(例題1) 距離D＝400kmを速度R＝80km/hで走行する場合の所要時間Tをもとめなさい.

```
10  REM * TIME SOLUTION KNOWING
    DISTANCE AND RATE *
20  D=400
30  R=80
40  T=D/R
50  PRINT "THE TIME REQUIRED IS",
    'T', "HOURS."
```

RUNしてみましょう.

```
THE TIME REQUIRED IS 5 HOURS.
```

とディスプレイに表示されます.





以下にいろいろなプログラムを示しますので，TRS-80を使ってプログラムを作る場合の要領をつかんでください．

（例題２） 直径D＝35cmの円の外周Ccmをもとめなさい．ただしπの値をP＝3.14とします．

```
10  REM ＊ SIRCUMFERENCE SOLUTION ＊
20  P＝3.14
30  D＝35
40  C＝P＊D
50  PRINT "THE CIRCLE'S CIRCUMFEREN-
    CE IS", 'C' "CM."
RUN
THE CIRCLE'S CIRCUMFERENCE IS
109.9 CM.
```

レベルⅠ　BASICでは円周率πの値はあらかじめ入っていませんのでP＝3.14などとしてプログラムする必要があります．

『スタートレック』のディスプレイの一例①

```
← ENTERPRISE ( 2 3 : 3 2 )
＊L.R.S＊
  3    4    3
406    6 ←  5
  5    7   12

1  . . . . . . .
2  . . . . . . . ＊    ← ENTERPRISE ( 2 3 : 3 2 )
3  . E . . . . ＊ .    JOUKYOU GREEN
4  . ＊ . . . . . .    ATO 29 JIKAN
5  . . . . . . . .     ENERGY 3182 ( 79.55 % )
6  . . . . ＊ . . .    GYORAI.. 10
7  . . ＊ ＊ . . . .   BASE... 3
   1 2 3 4 5 6 7       KLINGON. 8

<<< COMMAND >>> ?_
```

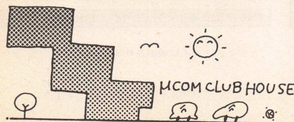
『スタートレック』のディスプレイの一例②

```
... ENERGY NOKORI 2932

<<< COMMAND >>> ?C
＊ COMPUTER ＊
< HOUKOU  X , Y >?4,6
KYORI: 7     HOUKOU: 34     WARP ENERGY: 26

< WARP ... OK / NO  ,  GYORAI OK > ?T
KIDOU → 2  1 → 1  2 →KLINGON  1  2
＊  +GEKIMETSU+  ＊
← ENTERPRISE ( 5  4 : 3  1 )
... KLINGON ATTACK
 85.2 UNIT FROM 6  7
... ENERGY NOKORI 1837.97

<<< COMMAND >>> ?_
```



（例題３） 半径Rの値をINPUTして，円の面積Aをもとめなさい．ただしπの値をP＝3.14とします．

```
10  REM ＊ CIRCULAR AREA SOLUTION ＊
20  P＝3.14
30  INPUT "R＝" ; R
40  A＝P＊R＊R
50  PRINT "THE CIRCLE'S AREA IS" ;A;
    "SQUARE CM."
RUN
R＝?
```

ここでRに適当な数値，たとえば5（cm）を入れて［ENTER］キーを押すと，つづいて

```
THE CIRCLE'S AREA IS 78.5 SQUAR CM.
```

と表示されます．

レベルⅠ　BASICでは自乗などの命令が直接できませんのでR＊Rのように何回か＊をつかってプログラムを作ります．

（例題４） 温度65°Fは何℃ですか．

```
10  REM ＊ FAHRENHEIT TO CELSIUS
    CONVERSION ＊
20  F＝65
30  C＝(F－32) ＊ (5/9)
40  PRINT F; "DEGREES FAHRENHEIT＝
    ";C;" DEGREES CELSIUS."
RUN
65  DEGREES FAHRENHEIT＝18.3333
    DEGREES CELSIUS.
```

（例題５） 年収のサラリーを月収，週収，日収のレートに変換しなさい．ただし年収は5000ドルから25000ドルまで1000ドルおきに計算しなさい．

```
5 CLS
10  PRINT
    ＊＊＊" "＊＊＊ SALARY RATE CHART
20  PRINT
30  PRINT "YEAR", "MONTH", "WEEK",
    "DAY"
40  PRINT
50  FOR Y＝5000 TO 25000 STEP 1000
55  REM ＊ CONVERT YEARLY INCOME
    INTO MONTHLY ＊
60  M＝Y/12
```

ではまっとるけんネ．

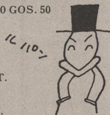
```
65  REM ＊ CONVERT YEARLY INCOME
    INTO WEEKLY ＊
70  W＝Y/52
75  REM ＊ CONVERT WEEKLY INCOME
    INTO DAILY ＊
80  D＝W/5
100  PRINT Y, M, W, D
110  NEXT Y
RUN
    ＊＊＊ SALARY RATE CHART ＊＊＊
  YEAR     MONTH      WEEK       DAY
  5000     416.667    96.1538    19.2308
  6000     500        115.385    23.0769
  7000     583.333    134.615    26.9231
    ……以下は略します……
```

（例題 6） ある数Xを入力し，正・零・負に分類してこれを表示しなさい．

```
10  INPUT "TYPE ANY NUMBER"; X
20  REM ＊ SGN ROUTINE ＊
22  IF X＜0 THEN T＝－1
24  IF X＝0 THEN T＝0
26  IF X＞0 THEN T＝1
30  ON T＋2 GOTO 50, 60, 70
45  END
50  PRINT "THE NUMBER IS NEGATIVE."
55  END
60  PRINT "THE NUMBER IS ZERO."
65  END
70  PRINT "THE NUMBER IS POSITIVE."
```

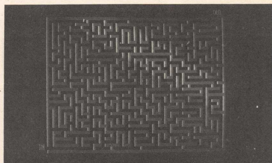
TRS-80の BASIC では，すでに説明しましたようにかなり省略形がつかえます．そしてまたプログラムも作り方しだいで短くできます．**例題 6** についてもっと短くプログラムしなおしてみましょう．

```
10  I. "TYPE ANY NUMBER";X:P. "THE
    NUMBER IS";:IFX＜0 GOS. 50
20  IFX＝0 GOS. 60
30  IFX＞0 GOS. 70
40  E.
50  P. "NEGATIVE.":RET.
60  P. "ZERO.":RET.
70  P. "POSITIVE.":RET.
```

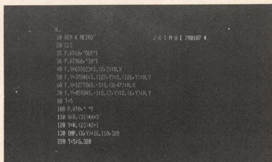


つぎにTRS-80特有のグラフィック命令について説明しましょう．**SET（X，Y）**でディスプレイ上の点（X，Y）が点灯されます．**RESET（X，Y）**ではこの点が消灯されます．また**POINT（X，Y）**ではこの点が点灯の状態では 1，消灯の状態では 0 の値になります．Xはディスプレイの横方向をあらわし，左か

『迷路』プログラムをRUNさせて完成したものの一例
RUNさせるごとに全く違ったパターンがあらわれます．

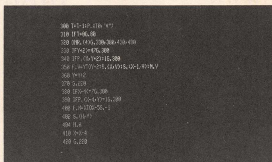


『迷路』プログラム①〔10～220〕



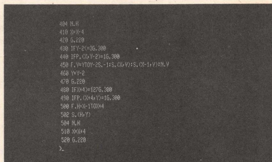
```
>L.
10 REM * MEIRO'                    J A 1 N U E 780107 *
20 CLS
35 P.AT60,"OUT";
36 P.AT960,"IN";
40 F.X=6TO123:S.(X,3):N.X
50 F.Y=3TO46:S.(127,Y):S.(126,Y):N.Y
60 F.X=127TO6S.-1:S.(X,47):N.X
70 F.Y=45TO4S.-1:S.(7,Y):S.(6,Y):N.Y
80 T=5
100 P.AT0," ";
110 X=R.(31)*4+3
120 Y=R.(23)*2+1
130 ONP.(X,Y)+1G.110,320
220 T=5:G.320
```

『迷路』プログラム②〔300～420〕



```
300 T=T-1:P.AT0,"*";
310 IFT=0G.80
320 ONR.(4)G.330,380,430,480
330 IFY+2>=47G.300
340 IFP.(X,Y+2)=1G.300
350 F.V=YTOY+2:S.(X,V):S.(X-1,V):N.V
360 Y=Y+2
370 G.220
380 IFX-4<=7G.300
390 IFP.(X-4,Y)=1G.300
400 F.H=XTOX-5S.-1
402 S.(H,Y)
404 N.H
410 X=X-4
420 G.220
```

『迷路』プログラム③〔404～520〕



```
404 N.H
410 X=X-4
420 G.220
430 IFY-2<=3G.300
440 IFP.(X,Y-2)=1G.300
450 F.V=YTOY-2S.-1:S.(X,V):S.(X-1,V):N.V
460 Y=Y-2
470 G.220
480 IFX+4)=127G.300
490 IFP.(X+4,Y)=1G.300
500 F.H=X-1TOX+4
502 S.(H,Y)
504 N.H
510 X=X+4
520 G.220
>_
```

らわします．

ら右へ0から127までYは縦方向をあらわし，上から下へ0から47までの数値がつかえます．XおよびYは定数，変数，数式など何んでもOKです．

（例題7） グラフィック上のある4点で囲まれた四角形を点灯しなさい．

```
10  I. "STARTING HORIZONTAL BLOCK
    (0 TO 127)";H
20  I. "ENDING HORIZONTAL BLOCK
    (0 TO 127)";I
30  I. "STARTING VERTICAL BLOCK
    (0 TO 47)";V
40  I. "ENDING VERTICAL BLOCK
    (0 TO 47)";W
50  C.:F.X=HTOI:F. Y=V TO W:S.(X,Y):N.Y:
    N.X
99  G.99
```

（例題8） グラフィック上の1点をランダムに選び，その点が消灯されていたら点灯し，点灯されていたら消灯しなさい．そしてこれを100回繰り返しなさい．

```
1   C.
10  F.N=1 TO 100
20  X=R.(128)-1 : Y=R.(48)-1
30  ONP.(X, Y)+1 GOS. 100, 200
40  N.N
99  G.99
100 S.(X, Y):RET
110 R.(X, Y):RET.
```



以上でTRS-80のレベルⅠ　BASICを使ったプログラムのほんの一例を示しました．要領さえわかればゲームなど面白いプログラムをつくるのも容易です．スタートレックゲーム，オセロゲーム，数あてゲーム，迷路ゲーム，ルーレットゲーム，麻雀ゲームなどどんどん作って楽しみましょう．

TRS-80のユーザーなどで作っているマイコンクラブには毎月いろいろなプログラムを持ち寄っていますので楽しんでください．

BIG I/O プラザ

動け!! 僕らのマイコン

マイコンを製作して動かなかった皆さん，心配御無用．もっとひどい5人の男を紹介します．

その5人の侍．去年まる1年マイコン作りを行ない，動いたのが0．何をやったかって？驚くなかれ，インテル4004，ATOM8，MB8861使用のMYCOM8，その上，グループの1人はμCOM4，D社オリジナルキット，MEK680DⅡ．これだけ作ってみて，すべて未完成．μCOM4に至ってはプロセッサが完全にイカレている．4004は予算でストップ（はじめの3つはクラブ活動）．これはいいとして，ATOM8はTTLをブッこわし，8861ではクロック用ICで火傷する始末．(もっとも後にクロックは一応出たが．) まあ，こいつらはオール自作品．努力の結晶だが，メンバーの一人Sが買い込んだキットはひどいもの．大体，マイコンキットは，Tr 6石ラジオを作ったことがあれば動くようになっている．(特にDⅡ)

これが泣けずにいれますか？5人のうち3人まではデジタル回路もとっくに終了．TTLでゲームを作ったりしてたりしたのに…．近ごろSは「なぜわいのだけ動かんのや！」と言ってわめいています．今は5人共，「ATOM8はオールTTLや．あんなん時間が足りんかったナァ．それにさ，8861なんてまだ作り始めたばっかりやろ．」と言っています．しかし，どう見ても泣くのはS．彼のキットは…（急にSがかわいそうになった．）

ここで，なぜこれだけ未完だったか．Sのも含めて考えてみましょう．我々（Sを除く4人）は時間が足りなかったと弁明しております．大体，週4時間半のクラブで正味8か月，つまり144時間，そのうち買物だけでもすごい時間を要します．5人はやはり「時間だよナァ．」と言って技術の不足に目をつむっているのです．

どうです，この話．これは神戸で実際に起きた話です．まだ未完成の人．心配しなくても不運は5人で背負ってますから．これを読んで，なぐさめと優越感のたしにしてください．

最後にSより．完成したボードはICを差し込まずに，どの家庭にもあると思われる天井に投げ上げてください．きっとはさまっていたハンダや銅線が取れるでしょう．

では，皆さんの成功を祈ります．

(K. Dororin)

はいけいI/Oのみな様

ついつい，つまらないことをしてしまいました．もしおもしろかったら，ページのすみっこにでものせておいてください．(もち，表紙に使ってくれればこーえーに思います．)

なんせ，高校にうかり，そのお祝になんとなんとマイコンを（キット）買ってもらえるのですぞ！もう，うれしくてうれしくて．

本当はカラー（色をつけて）みたかったんだけれど……．

(宇宙戦艦山と海)

ホビー・エレクトロニクスの情報誌

I/O アイ・オー

Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Loser Art

今月の大企画　20ページ増大

次号予告

特集　I/Oプラザ

連載　各社広告

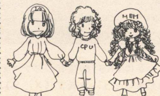
Let's read I/O

グーヨ

工学社

2199 10

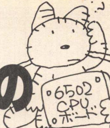
特価 ―500yen



駒形善信

I/Oラボ製

6502CPUボードの製作





今井 真

ＫＩＭ-1をはじめ，ＰＥＴ，APPLEⅡなどに使われている6502に興味を持っている読者も多いことと思います．ＫＩＭ-1やＰＥＴには予算の関係上手がとどかないけれども，ぜひ6502でマイコンを作りたいという方のためにＣＰＵボードが，Ｉ/Ｏラボから発売されることになりました．今回は同社の御好意により，全回路図付で製品の紹介をします．（編）

CPUとTIMについて

ハードウェアのシステム構成は図１，回路図は図２，アドレス・マップは図３のような部品点数を極力省いた構成になっています．

ＣＰＵはＭＣＳ6502，サポート・チップとしてＭＣＳ6530-004が使用されています．

ＣＰＵの6502は８ビットＣＰＵで，おもな特徴は，

❶ 命令数は56，アドレッシング・モードは13もあり，プログラミングの自由度を高めている．（表１）

❷ 間接アドレッシングが使用できる．

❸ Ｄフラグにより，ＢＣＤによる10進加減算ができる．

❹ パイプライン処理によって高速化されている．

❺ クロック・ジェネレータ内蔵でクリスタルまたはＣＲを使って発振できる．外部から単相のＴＴＬレベル・クロック信号を入力できる．

❻ ５Ｖ電源単一．

6530-004はモニタ・プログラム，ＴＩＭ（ターミナル・インターフェイス・モニタ）を書き込んだ１ＫバイトのＲＯＭ，64バイトのＲＡＭ，８ビットの双方向性Ｉ/Ｏポート２組，プログラマブル・インターバルタイマを持った多機能ＬＳＩです．

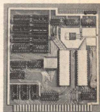
モニタの機能

モニタのコマンドについて説明します．（アンダーラインはユーザーのインプット）リセット後にＣＲを入力すると，シリアル入力のラインスピードを測り，以後のシリアル入出力はこの速度に設定されます．モニタはＣＲを受けると・を出力してコマンド待ちになります．

●Ｒコマンド

.Ｒを入力するとＰＣ，Ｐ，Ａ，Ｘ，Ｙ，Ｓの順に出力されます．

```
.R 7052  30  18  FF  01  FF
```



PC　P　A　X　Y　S

ＰＣ…プログラム・カウンタ
Ｐ…ステイタス
Ａ…アキュムレータ
Ｘ…インデックスＸレジスタ
Ｙ…インデックスＹレジスタ
Ｓ…スタックポインタ

図１　ブロックダイヤグラム

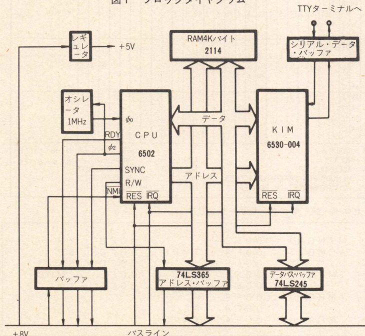


図３　アドレスマップ

アドレス	内容
FFFF〜F000	FFC0〜FFFF TIM RAM
E000〜A000	ユーザー・エリア 16Kバイト（内部デコードなし）
A000〜8000	ユーザー・エリア* 8Kバイト（4Kバイトごとに内部デコードあり）
8000〜7000	TIM モニタ ROM 7000〜73FF
7000〜6000	TIM I/O，タイマー6300〜630F
6000〜1000	ユーザー・エリア* 20Kバイト（4Kごとに内部デコードあり）
1000〜0000	CPUボード内RAMエリア（ワーキング・エリアを含む）

*CPUボード内のアドレス・デコーダは74LS42を使用

表 I

INSTRUCTIONS		IMMEDIATE			ABSOLUTE			ZEROPAGE			ACCUM			IMPLIED			(IND. X)			(IND. Y)			Z.PAGE.X			ABS. X			ABS. Y			RELATIVE			INDIRECT			Z.PAGE.Y			CONDITION CODES					
MNEMONIC	OPERATION	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	N	Z	C	I	D	V
A D C	A+M+C→A (4)(1)	69	2	2	6D	4	3	65	3	2							61	6	2	71	5	2	75	4	2	7D	4	3	79	4	3										✓	✓	✓	–	–	✓
A N D	A∧M→A (1)	29	2	2	2D	4	3	25	3	2							21	6	2	31	5	2	35	4	2	3D	4	3	39	4	3										✓	✓	–	–	–	–
A S L	C←[7 0]←0				0E	6	3	06	5	2	0A	2	1										16	6	2	1E	7	3													✓	✓	✓	–	–	–
B C C	BRANCH ON C=0 (2)																															00	2	2							–	–	–	–	–	–
B C S	BRANCH ON C=1 (2)																															B0	2	2							–	–	–	–	–	–
B E Q	BRANCH ON Z=1 (2)																															F0	2	2							–	–	–	–	–	–
B I T	A∧M				2C	4	3	24	3	2																															M_7	✓	–	–	–	M_6
B M I	BRANCH ON N=1 (2)																															30	2	2							–	–	–	–	–	–
B N E	BRANCH ON Z=0 (2)																															D0	2	2							–	–	–	–	–	–
B P L	BRANCH ON N=0 (2)																															10	2	2							–	–	–	–	–	–
B R K	(See Fig 1)													00	7	1																									–	–	–	1	–	–
B V C	BRANCH ON V=0 (2)																															50	2	2							–	–	–	–	–	–
B V S	BRANCH ON V=1 (2)																															70	2	2							–	–	–	–	–	–
C L C	0→C													18	2	1																									–	–	0	–	–	–
C L D	0→D													D8	2	1																									–	–	–	–	0	–
C L I	0→I													58	2	1																									–	–	–	0	–	–
C L V	0→V														2	1																									–	–	–	–	–	0
C M P	A−M (1)	C9	2	2	CD	4	3	C5	3	2							C1	6	2	D1	5	2	D5	4	2	DD	4	3	D9	4	3										✓	✓	✓	–	–	–
C P X	X−M	E0	2	2	EC	4	3	E4	3	2																															✓	✓	✓	–	–	–
C P Y	Y−M	C0	2	2	CC	4	3	C4	3	2																															✓	✓	✓	–	–	–
D E C	M−1→M				CE	6	3	C6	5	2													D6	6	2	DE	7	3													✓	✓	–	–	–	–
D E X	X−1→X													CA	2	1																									✓	✓	–	–	–	–
D E Y	Y−1→Y													88	2	1																									✓	✓	–	–	–	–
E O R	A⊻M→A (1)	49	2	2	4D	4	3	45	5 3	2							41	6	2	51	5	2	55	4	2	5D	4	3	59	4	3										✓	✓	–	–	–	–
I N C	M+1→M				EE	6	3	E6	6	2													F6	6	2	FE	7	3													✓	✓	–	–	–	–
I N X	X+1→X													E8	2	1																									✓	✓	–	–	–	–
I N Y	Y+1→Y													C8	2	1																									✓	✓	–	–	–	–
J M P	JUMP TO NEW LOC				4C	3	3																												6C	5	3				–	–	–	–	–	–
J S R	(See Fig 2) JUMP SUB				20	6	3																																		–	–	–	–	–	–
L D A	M→A (1)	A9	2	2	AD	4	3		3	2							A1	6	2	B1	5	2	B5	4	2	BD	4	3	B9	4	3										✓	✓	–	–	–	–

INSTRUCTIONS		IMMEDIATE			ABSOLUTE			ZEROPAGE			ACCUM			IMPLIED			(IND. X)			(IND. Y)			Z.PAGE X			ABS. X			ABS. Y			RELATIVE			INDIRECT			Z.PAGE.Y			CONDITION CODES					
MEEMONIC	OPERATION	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	N	Z	C	I	D	V
L D X	M→X (1)	A2	2	2	AE	4	3	A6	3	2																			BE	4	3							B6	4	2	✓	✓	–	–	–	–
L D Y	M→Y (1)	A0	2	2	AC	4	3	A4	3	2													B4	4	2	BC	4	3													✓	✓	–	–	–	–
L S R	→[ ]→				4E	6	3	46	5	2	4A	2	1										56	6	2	5E	7	3													0	✓	✓	–	–	–
N O P	NO OPERATION													EA	2	1																									–	–	–	–	–	–
O R A	A∨M→A	09	2	2	0D	4	3	05	3	2							01	6	2	11	5	2	15	4	2	1D	4	3	19	4	3										✓	✓	–	–	–	–
P H A	A→Ms S−1→S													48	3	1																									–	–	–	–	–	–
P H P	P→Ms S−1→S													08	3	1																									–	–	–	–	–	–
P L A	S+1→S Ms→A													68	4	1																									✓	✓	–	–	–	–
P L P	S+1→S Ms→P													28	4	1																									(RESTORED)					
R O L	←[ ]←[ ]←				2E	6	3	26	5	2	2A	2	1										36	6	2	3E	7	3													✓	✓	✓		–	–
R O R	→[ ]→[ ]→				6E	6	3	66	5	2	6A	2	1										76	6	2	7E	7	3													✓	✓	✓	–	–	–
R T I	(See Fig 1) RT RN INT													40	6	1																									(RESTORED)					
R T S	(See Fig 2) RTRN SUB													60	6	1																									–	–	–	–	–	–
S B C	A−M−C→A (1)	E9	2	2	ED	4	3	E5	3	2							E1	6	2	F1	5	2	F5	4	2	FD	4	3	F9	4	3										✓	✓	(3)	–	–	✓
S E C	1→C													38	2	1																									–	–	1	–	–	–
S E D	1→D													F8	2	1																									–	–	–	–	1	–
S E I	1→I													78	2	1																									–	–	–	1	–	–
S T A	A→M				8D	4	3	85	3	2							81	6	2	91	6	2	95	4	2	9D	5	3	99	5	3										–	–	–	–	–	–
S T X	X→M				8E	4	3	86	3	2																												96	4	2	–	–	–	–	–	–
S T Y	Y→M				8C	4	3	84	3	2													94	4	2																–	–	–	–	–	–
T A X	A→X													AA	2	1																									✓	✓	–	–	–	–
T A Y	A→Y													A8	2	1																									✓	✓	–	–	–	–
T S X	S→X													BA	2	1																									✓	✓	–	–	–	–
T X A	X→A													8A	2	1																									✓	✓	–	–	–	–
T X S	X→S													9A	2	1																									–	–	–	–	–	–
T Y A	Y→A													98	2	1																									✓	✓	–	–	–	–

(1) ADD 1 TO "N" IF PAGE BOUNDRY IS CROSSED
(2) ADD 1 TO "N" IF BRANCH OCCURS TO SAME PAGE
ADD 2 TO "N" IF BRANCH OCCURS TO DIFFERENT PAGE
(3) CARRY NOT = BORROW
(4) IF IN DECIMAL MODE Z FLAG IS INVALID
ACCUMULATOR MUST BE CHECKED FOR ZERO RESULT

X INDEX. X
Y INDEX. Y
A ACCUMULATOR
M MEMORY PER EFFECTIVE ADDRESS
Ms MEMORY PER STACK POINTER

\+ ADD
− SUBTRACT
∧ AND
∨ OR

⊻ EXCLUSIVE OR
✓ MODIFIED
– NOT MODIFIED
M_7 MEMORY BIT 7
M_6 MEMORY BIT 6

N No. CYCLES
\# No. BYTES

表2　ゼロページ・モニタ・リザーブエリア

00E3	CRDLY	00EB	MINORT	00F3┘		00FB	YR
00E4	WRAP	00EC┐	ACMO	00F4┐	TMP6	00FC	SP
00E5	DIFF	00ED┘		00F5┘		00FD	SAVX
00E6		00EE┐	TMPO	00F6	PCL	00FE	TMPC
00E7	HSPTR	00EF┘		00F7	PCH	00FF	TMPC2
00E8	HSRCP	00F0┐	TMP2	00F8	P		
00E9	PREVC	00F1┘		00F9	ACC		
00EA	MAJORT	00F2┐	TMP4	00FA	XR		

上位バイトはいつも01.

●Gコマンド

.G　プログラム・カウンタのアドレスより，命令が実行されます.

●Mコマンド

.M　ADDR　Mコマンドの後にアドレスを入力すると，そのアドレスから8バイトのメモリ内容を，続けて出力します.

```
.M 0000 00 01 02 03 04 05 06 07
```

●：コマンド

：　ADDRまたはDATA　Rコマンドの後に：を入力すると，各レジスタの内容を変えることができます．またMコマンドの後に：を入力するとメモリの内容を8バイト続けて変えることができます．内容を変えないときは，スペースを入力すれば次へ移ることができます．さらに：を入力すると，前の：コマンドで変えたアドレスから，次の8バイト分のアドレス内容を変えることができます.

●LHコマンド

.LH　データをメモリにロードするコマンドで，LHを入力するとCR，LFを出力して，入力待ちになります．入力の形式は，

```
;08 0000 00 01 02 03 04 05 06 07 0024
入力データの数　アドレス　データ　チェックサム
```

チェックサムまで入力して，誤りがあれば？を出力してコマンド待ちになり，チェックサムが正しけば次の入力待ちになります.

●Hコマンド

.H　ハイスピード・テープリーダー用のコマンド

●WHコマンド

.WH　ADDR　ADDR　CR　初めのアドレスから，後のアドレスまでの内容を出力します．形式は，LHコマンドの場合と同じです.

●WBコマンド

.WB　ADDR　ADDR　CR　BNPFで4文字づつ出力します.

```
0200 BNNNNNNNNF BNNNPNNNPF BNNPNNNPNF BPPPPPPPPF
アドレス   00         11         22         FF
```

＊BNPFでは，1バイトのデータを10個の文字列で表現します．BおよびFは，スタート，ストップ記号です．データは2進数8bitに対応し，Pは"1"，Nは"0"を意味しています.

割り込み

TIMの割り込みは，6800と同じベクトル割り込み方式で，マスク可能なユーザーIRQ，マスクできないNMI，ソフトウェア割り込みのBRK，最優先割り込みのRESETがあります.

IRQはIRQ端子が"L"でIフラグがクリアされているときに受けつけられ，Iフラグがセットされているときは，割り込みは発生せずにプログラムを続行します.RESET後にベクターを変えていなければ，＃を出力し，その後Rコマンドと同じ出力をしてきます.

NMIは，NMI端子が"H"から"L"へのエッジで受け入れられます．IRQと同じ出力をします.

BRKは，ソフトウェア割り込みで，BRK命令00が実行されると受けつけられRコマンドと同じ出力をします.

6502は割り込みが受けつけられて，自動的にスタックへ退避される内部レジスターは，プログラム・カウンタとステイタスだけにとどめています．RESET後にベクターを変えた場合，プログラム・カウンタ，ステイタス以外のレジスタを割り込みルーチンで使う場合は，ルーチンの初めにプログラムで退避させ，メインルーチンへもどるときにプログラムによって，復帰させなければなりません.

モニタのサブルーチン

モニタ内には有用なサブルーチンがいくつかあり，その代表的なものを列記しておきます.

アドレス		リストア	クリア
$72C6	Aの内容をASCIIで出力	Y	A,X
$72E9	ASCIIをAにロード		X,Y
$728A	CR，LFを出力	Y	A,X
$7374	SPACEを2つ出力	A,Y,X	
$7477	SPACEを出力	A,Y,X	
$72B1	Aの内容をHEXで出力	Y	A,X
$73B3	HEXをAにロード	Y	X

以上のサブルーチンをユーザーが利用する場合，注意しなければいけないことは，レジスタがクリヤされて帰ってくることです.

そのレジスタの内容が必要なときは，サブルーチンをコールする前に退避させ，サブルーチンから戻どる前に復帰してやらなければなりません.

また，モニタのゼロページ・リザーブエリアのアドレスは$00E3から$00FFまでで，エリア名を表2に示します.

メモリの増設

本題にはいり，私の組み立てた感想を述べます．6502，6530-004，4Kバイト・スタティックRAM×2，TTL IC5個とコンデンサ，抵抗，ダイオード14個で最小のシステムが作れます．電源も5V1Aの定電圧用3端子レギュレータを通して供給するようになっているので，7.5Vから12Vまでの0.6A以上の直流があれば動きます.

言いかえれば，6Vのトランスから，ダイオードとコンデンサで整流するだけの電源で充分ということです．また，5Vの安定化電源があればレギュレータのINとOUTを結線することで使用できます.

RAMの拡張は，4KスタティックRAM2114を2個ずつさすことにより，1Kごとに4Kバイトまで増設することができます．もっと拡張したいときは，アドレスバスに74365または8T95，データバスに74245，デコーダとして7442または74145を実装すれば，バスのドライブ能力を強化できます．アドレスはフルデコードしているので，フル装備することも夢ではないと思われます.

16KのダイナミックRAMも，店頭でちらほらと見られるようになり，値段もだいぶ安くなり，4KダイナミックRAMもジャンク屋で出回るようになって来ました．これらのビットあたりの単価の安い，しかも消費電力の少ないRAMを使い，より小型で消費電力の少ないシステムにしようと思っていらっしゃる方も多いと思います.

6502は，RDY，SYNC端子がありますから，ダイナミックRAMのドライブが割合に簡単に設計できます．現に，4KダイナミックRAMを使った16K×8のRAMボードが，12V260mA，5V70mAで実動しています．スタンバイ時（そのメモリをアクセスしないとき）には，12Vが，なんと20mAを切ります．ドライブ回路に使われているICは，標準TTLが9個です.

組み立てとチェック

以上の能力を持ったマイコンが，13cm×14cmのスルーホール，ハンダメッキ処理したガラスエポキシ両面基板に，IC用のソケット付で搭載できるように設計してあります．ハンダごて，ニッパ，ピンセットなどの工具があれば充分組み立てられます．テスターがあれば，良否のチェックもある程度できるノウハウもついています.

組み立ては簡単ですが，ハンダ付けをはじめてする人は，ハンダのつけすぎやブリッヂには充分な注意をしてください．ICには全部ソケットが付けてあるために，拡張してトラブルが起きた場合には，最小のシステムにして，チェックしだんだんと増やしながらチェックしたり，アドレスバス，データバス用のICをぬいたりして，いろんな方法のチェックも考えられます.

今後，機会があれば簡単な初歩的なプログラムの作り方，ゲーム

の作り方，I/Oポート，タイマーの使い方などのソフト面，外部装置とのインターフェイス，RAMの拡張方法，ダイナミックRAMのドライブの方法などを，できるだけやさしく紹介したきと思います．

■参考文献

トランジスタ技術　1977．11月号

学習コンピュータ　マイコンのためのソフトウェア入門

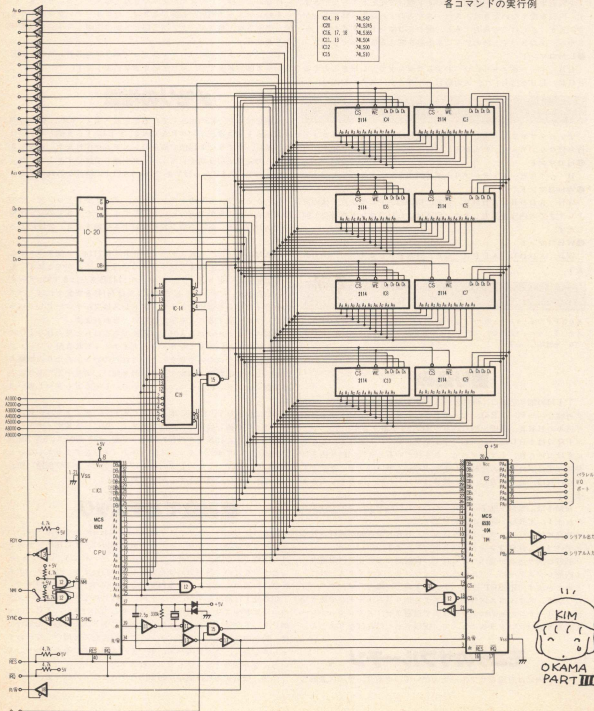
モステクノロジー6500シリーズ　ハードウェアマニュアル

ソフトウェアマニュアル

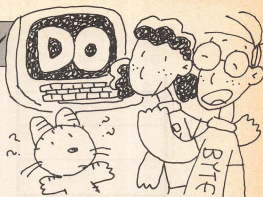

```
*  7052 30 3C FF 01 FF
M  0000 00 00 B0 00 00 00 00 00
:  0000       20 00 00
R  3052 30 3C FF 01 FF
   0000
G
*  0001 30 3C FF 01 FF
G
*  0002 30 3C FF 01 FF
G
*  0001 30 3C FF 01 FD
W.H 0000 0010
1100000000200000000000021343040CBEF1F2718030E
_
```

各コマンドの実行例

第2図　全回路図



6800用サブ・ルーチン



Do文を使おう?

川辺恵久

フォートランなどの高級言語には「DO文」のたぐいのソフトウェア(BASICではFOR-NEXT文)がありますが，これはわざわざカウンタを設けなくても，好みの回数のループを作ることができるのでたいへん便利です．これをマイクロコンピュータに応用したものを紹介しましょう．

はじめに述べておきますが，この種のソフトウェアの目的は，言うまでもなくソフトウェアの開発時間の短縮とエラーの防止ですから，DO文を使うと処理速度が落ちるのはしかたがありません．同じ理由からROMに固定しなければ．非常に使いにくいと思います．

アルゴリズム

図1のようにDOループの中身を〈START〉と〈END〉への，二つのコール・サブルーチン命令ではさみます．ループが指定回数Nだけ回り終わったときは，コール〈END〉の次へ，未終了ならば，コール〈START〉の次へリターンする．といったものです．

そのために，サブルーチン〈START〉の中で，1度に2レベルのネスティングをします．つまり，DOループの中身をレベル1のサブルーチンとして扱っているわけです．そしてループが終わったときに，サブルーチン〈END〉から，2レベル1度にリターンをします．これを行なうために，サブルーチンの中で，SPの値を変えています．

この動作はたいへん説明しにくいので，フローチャートを図2に，スタックの変化を図3に示します．また，〈START〉の中で，もとのループカウンタの内

DO文のサブルーチン・プログラム

インストラクションナンバー	ラベル	ニモニック	アドレッシング・モード	オペランド	オペコード	ディスプレイスメント	コメント
0	START						〈Do-START〉
1	MODNL	DES			34		ネスティング・レベルの
2		DES			34		修正
3		DES			34		
4		PSHA			36		A，Xの退避
5		STX	%	MX	DF	80	
6		TSX			30		
7	SAVRC	LDAA	%	RC	96		RCのスタックへの退避
8		STAA	X	〈X+3〉	A7	03	
9	MODR	LDS	X	〈X+4〉	AE	04	リターンの番地をm+1
10		INS			31		に修正してスタックへ
11		STS	X	〈X+4〉	AF	04	もどす
12		STS	X	〈X+1〉	AF	01	
13		TXS			35		
14	PUI	LDAA	X	〈X+6〉	A6	06	Iをスタックの先頭へ出す
15		PSHA			36		
16	SETRC	LDX	X	〈X+1〉	EE	01	ループ回数を取り出して
17		DEX			09		ループカウンタにセット
18		LDAA	X	〈X〉	A6	00	
19		STAA	%	RC	97	82	
20		PULA			32		
21		BNE	?	Ins.23	26	02	
22		STAA	%	RC	97	82	
23	RTNR	LDX	%	MX	DE	80	A，Xの復帰
24		PULA			32		
25		RTS			39		m+1へリターン
26	END						
27	START						〈Do-END〉
28		PSHA			36		A，Xの退避
29		STX	%	MX	DF		
30	RCOU	TSX			30		回数をカウント
31		DEC	!	RC	7A	0082	
32		BNF	?	Ins.44	26	10	回数のチェック
33	REND	LDS	X	〈X+1〉	AE	01	〈ループ終了〉
34		STS	X	〈X+4〉	AF	04	リターンの番地をnに修正
35		TXS			35		
36		LDAA	X	〈X+3〉	A6	03	もとのループカウンタの
37		STAA	%	RC	97	82	値をスタックから復帰
38		LDX	%	MX	DE	80	A，Xの値を復帰
39		PULA			32		
40	MODNL	INS			31		ネスティング・レベルの
41		INS			31		修正
42		INS			31		
43	RTNN	RTS			39		nリターン
44	RCON	LDS	X	〈X+4〉	AE	04	〈ループ未終了〉
45		STS	X	〈X+1〉	AF	01	リターンの番地をm+1
46		TXS			35		に修正
47	RTN	BRA	?	Ins.23	20	DD	RTNRへJump
48	END						
	ワークエリア						
		MX			0080		インデックス・レジスタ
					0081		のスタック
		RC			0082		ループカウンタ

注）プログラムは6800用でニモニックコードは，モトローラ6800プログラミング・マニュアルに基づくもの。
また，アドレッシングの記号の意味は次のとおり
- X　インデックス・アドレッシング
- %　ベースページ・アドレッシング
- ?　リラティブ・アドレッシング
- !　エクステンド・アドレッシング

図1　フォーマット

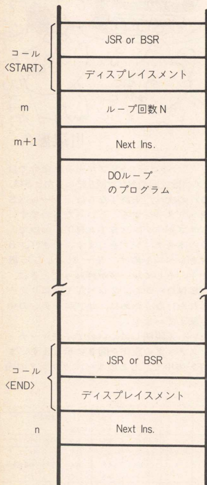
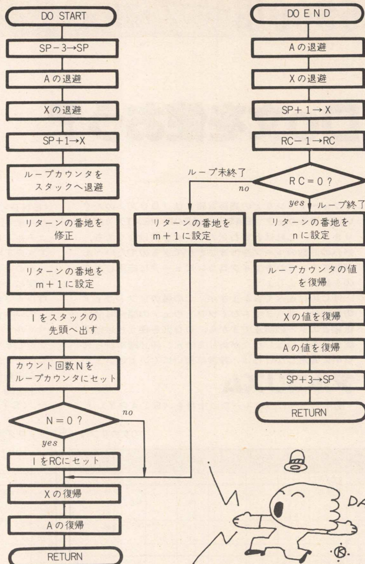


図2　フローチャート



容をスタックへ退避しているので，DOループのネスティングが可能です．(図4参照)

DO文の使い方

以下，このDO文の基本的な使い方と注意を述べます．まず，フォーマット（図1）ですが前に述べたとおり，2つのJSR（BSR）命令でループの中身となるルーチンをはさみ，前のJSR命令（コール〈START〉)の次の番地に，回数N($01～$FF)を入れておきます．すると回数Nだけループをまわってぬけだします．ただし，逆アッセンブラにかけるときは，Nの所で流れが狂う恐れがありますから注意してください．(コール〈START〉は4（3）バイト命令となる.)

算術DO文にする

次に演算の結果によってループ回数が変わる場合です．その時は回数Nの所に，＄００を入れておきます．すると〈START〉の中でDOループにはいる前のスタックの最も浅い番地の内容Iを，ループ回数とするようになっています．したがって演算の結果に対応する回数を，PSH命令を使ってIへ入れてから，DOループにはいるようにすればよいのです．この時ループから出たら，必要に応じてPUL命令なりDES命令を実行し，SPの値をもとにもどしておくようにしてください．

データ転送などで，256回のループがほしいときなど，$FF＝255となりうまくいかないのですが，Nに$００をいれておいて，Iにも００を入れておけば，うまく256回のループが作れます.(理由はプログラムを参照)

ループ回数を増す

特に注意してほしいことは，ループの中でSPの値を変えないようにすることです．やむをえず変えたと

図3　スタック内のデータの変化のようす

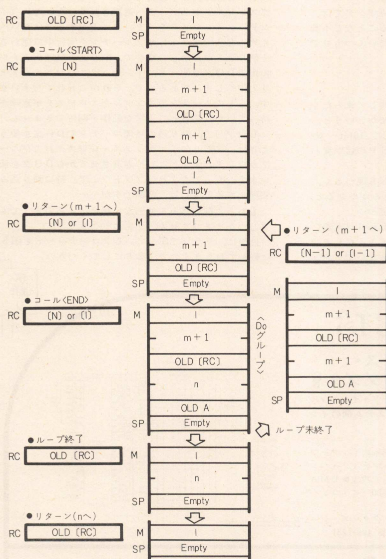


図4　ネスティングの様子

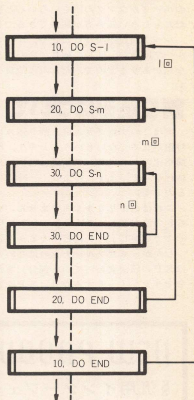


図5　ワークエリア

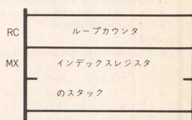
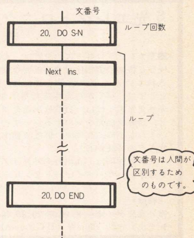


図6　フローチャートのフォーマット





きは，<END> をコールする前に，もとにもどしておきます．スタックの内容をこわさなければループの中でサブルーチンを使ってもかまいません．

257回以上のループがほしいときは，ネスティングを

させて使ってください．また，ワークエリア（図５）のループカウンタの値をいろいろと変えてやると，まだおもしろい使い方が期待できるでしょう．

ループ回数が少ないことや，ループカウンタでは，ループ回数が，回数の補数で表わされることなど不満な点がありますので，だんだん改良していくつもりです．

割り込みについて

実はこのプログラムは，割り込みに関してまったく対策が立ててないということです．なぜかというと，簡略化のためにデータ転送はSPを使って，16bit 一度に行なっています．つまり，一時的にＳＰの値が変わるのです．

これはあまりうまくありません．もしも運わるく，ＳＰの値が変わっているところで割り込みがかかると，そこでコンピュータはどうなるか？暴走……

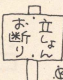
したがってサブルーチンのはじめとおわり（実際にはＳＰの値が変わっている部分）をＳＥＩとＣＬＩ命令でサンドイッチするなり，ＳＰを変えないでアキュムレータを使って，データ転送をするようにプログラムを書きなおす必要があります．

もう１点はあまり重要ではないのですが，インデックスレジスタがスタックへ退避されていないため（インデックスレジスタをスタックへ退避するのはたいへんめんどうですから)，サブルーチンを実行中に運わるく割り込みがかかった場合で，割り込み処理ルーチンの中でＤＯ文を使うと，インデックスレジスタをメモリの中へしまってあるので，それがこわれてしまいます．もとのルーチンでインデックスレジスタが意味を持っていたりすると，正常な動作を期待できません．

したがって，割り込み処理ルーチンでＤＯ文を使うときは，メモリのインデックス・レジスタおよびループカウンタの値をどこかへ退避させてからＤＯ文を使います．もっともこれはソフトウェア，特に割り込み処理をするときには，常識ですが………．

もちろん割り込みを使わない場合は，あのままでもさしつかえありません．正常に動きます．

最後に，クラブで使っているフローチャートを図６に載せておきますので，参考にしてください．



NEW PRODUCTS

§汎用インターフェイス・アダプタ§

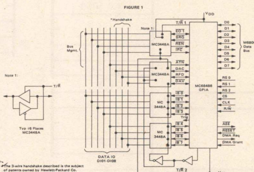
■MC68488は，ＩＥＥＥ488スタンダード・インスツルメント・バスとMC6800マイコン・システム間のインターフェイス用アダプタ

《特徴》

▶ＭＣ6800バスとＩＥＥ488バス間の18本のインターフェイス線をコントロールする．▶オートマチック・ハンドシェイク▶割り込み条件をプログラムで設定▶ＤＭＡコントローラと組み合わせて使用▶Ｍ6800バス・コンパッチブル▶＋５Ｖ単一▶40ピンＤＩＰ

《問い合せ先》モトローラ・セミコンダクターズ・ジャパン

〒150 東京都渋谷区神宮前6-12-18 ☎(03)499-1231



§光エレクトロニクス用赤外光素子§

■光エレクトロニクスの分野は，光情報伝送，光情報処理など将来の情報化社会で重要な役割を果すことが期待されている．電気信号を光信号に変換する半導体素子としては，早くから赤外発光素子が注目されていた．赤外発光素子には，自然放出光を利用する発光ダイオード，誘導放出光を利用するレーザーダイオードがあり，いずれも小形，高効率，低電流動作，高速直接変調が可能などの特徴がある．

日立製作所は，高出力赤外発行ダイオード５シリーズ，半導体レーザーダイオード２シリーズの製品化を発表した．

《特徴》

赤外発光ダイオード HLP-20，30，40，50，60シリーズ

▶光出力…20～60mW（ＤＣ200mA）▶外部効率…15～25％▶ピーク波長…730～890 nmの波長範囲内で選択可能▶単色性…発光スペクトル幅はピーク波長においても30nm以下．

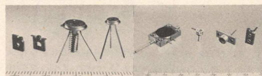
半導体レーザーダイオード HLP-1000，2000シリーズ

▶発振ピーク波長…830nm▶光出力…最大15mW（HLP-1000）▶電流…25mA（HLP-2000で光出力１mW時）▶発光面…２μm（HLP-2000）

《問い合せ先》日立製作所　半導体事業部

〒100 東京都千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

☎(03)270-2111



高出力赤外ダイオードＨＬＰ-20シリーズ　半導体レーザ・ダイオードＨＬＰ-1000シリーズ

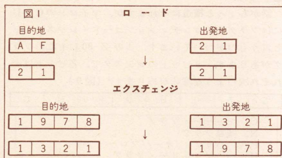
Z-80 マイクロコンピュータの製作③

Z-80の命令 その2

東 光一

◆ロードとエクスチェンジ

これらの命令はレジスタを中心としたデータの受け渡しを行ないます．ロードとは，データを出発地から目的地まで一方的に送るものです．また，エクスチェンジではお互いにデータを交換するものです．早い話が，次のようにレジスタやメモリの内容が変化するものです．（図1）



●ロード命令

この命令群のニモニックはLDです．そのうしろに目的地，次に出発地が続きます．そう言われても，なんのことだかわからないですって？8080を知っている方は，MOV A，BやMOV C，Aなどの命令を使ったことがあると思います．また，MVI A，23Hなどの命令も見おぼえあるでしょう．それらと同じように書くのです．いま出てきた8080の命令はそれぞれ Z-80 では，図2のように書いています．

図2

8080	Z-80
MOV A，B	LD A，B
MOV C，A	LD C，A
MVI A，23H	LD A，23H

命令の後の部分は8080でもZ-80でも同じでしょう．最初が全部LDと変わっているだけです．8080を知らない方も心配しないでください．Z-80 はレジスタが多くて，最初はとまどうかもしれませんが，慣れてしまえば，同じです．『習うより慣れろ』です．

それでは，8ビットのロード命令から始めます．最初に書いたようにZ-80は8080の上位機種なので，8080の命令をすべて含んでいるので，8080と比較しながら説明しましょう．**表1**が8ビットのロード命令の表です．表でうすい灰色の部分が8080でのMOV，MVI命令です．この命令は，CPU内のレジスタ相互間，またはレジスタとメモリ間でデータをやりとりするものです．つまり**図3**のようなものです．

図3

ニモニック	オペレーション
LD A，B	A ← B
LD A，21H	A ← 21H
LD (HL)，A	(HL) ← A

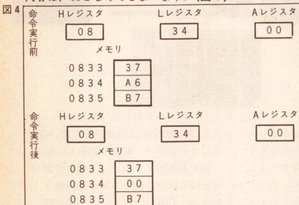
ここで最後にでてきた命令はおかしなかっこがついていましたね．(HL)とはなんでしょう．これはHLレジ

表1 8ビットロードグループ

出発地（横）／目的地（縦）

	I	R	A	B	C	D	E	H	L	(HL)	(BC)	(DE)	(IX+d)	(IY+d)	(nn)	n
A	ED 57	ED 5F	7F	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	0A	1A	DD 7E d	FD 7E d	3A n n	3E n
B			47	40	41	42	43	44	45	46			DD 46 d	FD 46 d		06 n
C			4F	48	49.	4A	4B	4C	4D	4E			DD 4E d	FD 4E d		0E n
D			57	50	51	52	53	54	55	56			DD 56 d	FD 56 d		16 n
E			5F	58	59	5A	5B	5C	5D	5E			DD 5E d	FD 5E d		1E n
H			67	60	61	62	63	64	65	66			DD 66 d	FD 66 d		26 n
L			6F	68	69	6A	6B	6C	6D	6E			DD 6E d	FD 6E d		2E n
(HL)			77	70	71	72	73	74	75							36 n
(BC)			02													
(DE)			12													
(IX+d)			DD 77 d	DD 70 d	DD 71 d	DD 72 d	DD 73 d	DD 74 d	DD 75 d							DD 36 d n
(IY+d)			FD 77 d	FD 70 d	FD 71 d	FD 72 d	FD 73 d	FD 74 d	FD 75 d							FD 36 d n
(nn)			32 n n													
I			ED 47													
R			ED 5F													

スタの内容をアドレスとするメモリの１バイト分を示します．そう言われてもわからない？では，次の図をごらんください．今Ｈレジスタに08Ｈ，Ｌレジスタに34Ｈがはいっています．すると，(ＨＬ)とはメモリの0834Ｈ番地のデータ30Ｈを示しているのです．だから，ＬＤ (ＨＬ)，Ａを実行するとメモリの0834Ｈ番地の内容は，00となってしまいます．**(図４)**

図４


また，ＬＤ Ａ，21Ｈとは，Ａレジスタに21Ｈというデータを直接入れるものです．これは8080ではＭＶＩ命令と呼ばれていました．

表１には濃い灰色の部分もありますね．これは8080のSTAX，LDAX命令とＳＴＡ，ＬＤＡ命令です．これもことばよりも図で説明しましょう．**(図５)**

図５

8080	Z-80
LDA 2121H	LD A, 2121H
STA 2121H	LD 2121H, A
LDAX (BC)	LD A, (BC)
STAX (DE)	LD (DE), A

この命令では目的地はレジスタＡに限定されています．また『かっこ』が出てきましたね．これも(ＨＬ)と同様に，(ＢＣ)はＢＣレジスタ，(ＤＥ)はＤＥレジスタをそれぞれ，アドレスとするメモリの１バイトを示しています．(2121Ｈ)の意味はもうひとりでわかると思います．言ってみてください．そうです．2121Ｈ番地のメモリのことです．

8080を知っている人には，いままでの話は，たいくつだったでしょう．さあ，それではＺ-80で新しく作られた命令を見てみましょう．**表１**でインデックスと書かれた欄の部分がインデックス・レジスタを利用した命令です．命令の実行は**図６**のように行なわれます．6800ではおなじみの命令です．つまり，インデックス・レジスタの内容と命令の３バイト目を加算したメモリとデータの受け渡しをします．これらの命令では４バイトも使う命令があります．

ＬＤ (ＩＸ+21Ｈ)，21Ｈ

ニモニックでは上のように書かれます．機械語では図７のようになります．

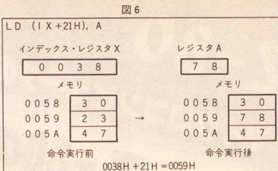
図６


図７

1バイト目	DD
2バイト目	36
3バイト目	21
4バイト目	21

あと４つで終わります．それは，Ｉレジスタ，Ｒレジスタとレジスタ Ａとのデータのやりとりをするものです．**(図８)**

図８

ニモニック	オペレーション
LD A, I	A ← I
LD A, R	A ← R
LD I, A	I ← A
LD R, A	R ← A

●フラグ

話がちょっと横道にそれますが，マイコンのＣＰＵにはフラグとかコンディションコード・レジスタなどと言うものがついています．このＺ-80にもこのフラグがあります．８ビットのレジスタで，各ビットはそれぞれ次のような意味があります．**(図９)**

図９

S	Z	0	H	0	P/V	N	C

C；キャリー・フラグ
N；減算フラグ
P/V；パリティ/オーバフロー・フラグ
H；ハーフキャリー・フラグ
Z；ゼロフラグ
S；サインフラグ

これらのフラグは，それぞれ命令の種類によってセット，リセットされるフラグが決まっています．また，命令の結果で決定されるフラグもあります．今まで説明してきたロード命令では，ほとんどフラグは影響されません．つまり命令を実行する前と変わりません．ただ，ＬＤ Ａ，ＩとＬＤ Ａ，Ｒの２つの命令だけフラグに影響します．前回インタラプトの説明で出てきたインターラプト禁止に使うＩＦＦの内容がP/Vフラグに出力されます．また，ゼロフラグ，サインフラグが，演算結果で影響を受けます．

フラグについては，まだ重要でないので，詳しくはあとにします．

●16ビットロード命令

まず，だまって**表２**を見てください．この表も色わけしてあります．うすい灰色が8080のＬＸＩ命令です．

またSPHL，SHLD，LHLDは濃い灰色です．新しい命令では，各16ビットレジスタよりメモリへデータを送る命令，インデックス・レジスタに関する命令などが増加しました．データの流れを次に示します．(図10)

図10

LD　BC，0132H

機械語	
1バイト目	01
2バイト目	32
3バイト目	01

	BCレジスタ B	BCレジスタ C
命令実行前	00	00
命令実行後	01	32

ここで注意してもらいたいのは，命令の2バイト目はレジスタペアの下位へ，3バイト目はレジスタペアの上位へセットされることです．(図11)

図11

LD　(5639H)，HL

機械語	
1バイト目	22
2バイト目	39（下位バイト）
3バイト目	56（上位バイト）

HLレジスタ　06 | 89

	メモリ	命令実行前	命令実行後
	5638	81	81
	5639	42	89
	563A	97	06

図ではHLレジスタの内容をメモリへ送る命令です．この場合メモリのアドレスも下位バイト，上位バイトと機械語では作られます．

●プッシュ/ポップ命令

スタック・ポインタを使う命令です．このスタック・ポインタは非常に便利なものです．これを使うと，あたかもメモリをもう1つ余分にもっているようになります．プッシュ/ポップのようすを図12に示します．

スタック・ポインタは，スタック領域（プッシュ/ポップ命令などで使えるメモリのある領域）を示す16ビットのレジスタです．図でもわかるように，プッシュしたとき，データはSP－1，SP－2のアドレスに入ります．このときスタック・ポインタは値が2つ小さくなります．ポップしたときは，データはSP，SP＋1のアドレスから送られます．ここで，もしスタック・ポインタの値をプッシュの後で変えて，その後ポップしたらどうなるでしょう．次の図を見てください．データは保存されるどころか，めちゃくちゃになってしまいます．(図13)

表2　16ビットロードグループ

出発地（横），目的地（縦）

A	AF	BC	DE	HL	SP	IX	IY	nn	(nn)	(SP)
AF										F1
BC								C1 nn	ED 4B nn	C1
DE								11 nn	ED 5B nn	D1
HL								21 nn	2A nn	E1
SP				F9		DD F9	FD F9	31 nn	ED 7B nn	
IX								DD 21 nn	DD 2A nn	DD E1
IY								FD 21 nn	FD 2A nn	FD E1
(nn)		ED 43 nn	ED 53 nn	22 nn	ED 73 nn	DD 22 nn	FD 22 nn			
(SP) ←プッシュ命令	F5	C5	C5	E5		DD E5	FD E5			

↑ポップ命令

図12

PUSH　BC

	BCレジスタ	スタック・ポインタ
命令実行前	5190	FE80
命令実行後	5190	FE7E

メモリ	命令実行前	命令実行後
FE7E	31	90
FE7F	22	51
FE80	22	22

図13

プログラム

```
LD    HL, FE23H
PUSH  BC
LD    SP, HL
POP   BC
HLT
```

	プログラム実行前	プログラム実行後
BCレジスタ	0749	498B
スタック・ポインタ	FE26	FE25

メモリ	プログラム実行前	プログラム実行後
FE20	03	03
1	02	02
2	7A	7A
3	8B	8B
4	9D	49
5	80	07

DAN

●エクスチェンジ

この命令はレジスタの内容を入れ替えるものです．

表3　エクスチェンジ

	AF'	BC', DE' & HL'	HL	IX	IY
AF	08				
BC DE' & HL		D9			
DE			EB		
(SP)			E3	DD E3	FD E3

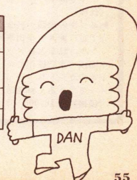


表3を見てください．これも灰色の部分が8080のXCHG，XTHLです．Z-80ではニモニックは**図14**のように書かれます．

図14

8080	Z-80
XCHG	EX DE, HL
XTHL	EX (SP), HL

EX DE, HLの働きはわかるでしょう．レジスタペアの内容が交換されるだけです．でもXTHLのほうはどうですか．**図15**を見てください．

図15

命令実行前

スタック・ポインタ	HLレジスタ
FE80	0915

メモリ

FE80	AB
FE81	C3
FE82	6F

命令実行後

スタック・ポインタ	HLレジスタ
FE80	C3AB

メモリ

FE80	15
FE81	09
FE82	6F

HレジスタとSP+1のアドレスにあるデータとLレジスタとSPのアドレスにあるデータの内容がそれぞれ入れ替わるのです．

またZ-80ではレジスタが2組あります．その2組を交換する命令は次の2つです．(**図16**)

図16

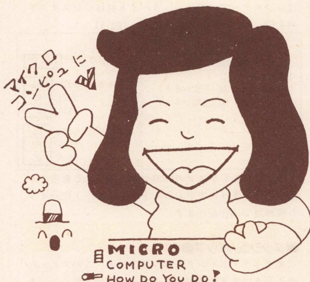
レジスタAとフラグ・レジスタを交換するもの
　EX AF, AF'
6つの汎用レジスタを交換するもの
　EXX

また，8080のXTHLと同じように，インデックス・レジスタの内容とスタックの内容を交換する命令も新しく作られました．働らきはEX (SP), HLと同じです．(**図17**)

図17

EX (SP), IX	IX_H↔(SP−1)	IX_L↔(SP)
EX (SP), IY	IY_H↔(SP−1)	IY_L↔(SP)

これでロード，エクスチェンジ命令群の説明が終わりました．**表4**にロードとエクスチェンジの全命令のニモニック，働らきを示します．



MEK6800DIIで使える

2708/2716用 EP-ROM WRITERの製作

野村弘治（パックスエレクトロニカ）

最近のマイコンブームは，派手な製品が多く登場して，コンセントをさし込めばすぐに“BASIC”という形がもてはやされるようです．しかし，まだハンダごてを片手に，回路図を見ながら，マイコンを組まれている方も多いと思います．今回紹介するのは，最近，値段も手ごろになってきた，紫外線消去式のEP-ROM書込み機の一例です．MEK-6800DII をお持ちの方や，その他6800系のCPUを使用している方の参考になると思います．

ハードウェア

●端子接続

❶$\overline{RES}$ PIA を初期状態にするための端子で 6800 の$\overline{RES}$入力と同様の信号を与える．

❷インバータ入力 MYTY-680 システムに接続する場合に有効．他の回路にも使用できる．

❸インバータ出力 上記に同じ．

❹E PIA のイネーブル端子．

❺$\overline{CS2}$ PIA のチップセレクト負論理端子．(使用しない時はグランドにつないでおく．)

❻G グランド端子．

❼Vcc ＋5V 電源端子．

❽❾CS0, CS1 PIA のチップセレクト正論理端子．(使用しない時は Vcc につないでおく．)

❿R/W PIA のリードライト端子．6800 の R/W 出力を接続する．

⓫RS0 PIA のレジスタセレクト端子．通常は，アドレス線 A_0 に接続する．

⓬RS1 PIA のレジスタセレクト端子．通常は，アドレス線 A_1 に接続する．

⓭～⓴ D_0～D_7 データバス接続端子．コンピュータのデータバスラインに接続する．

●電源端子

GND 0V
Vcc ＋5V（安定化電源 0.2A MAX.）
V_{H1} ＋30～40V（非安定化電源 0.1A MAX.）

PPW-01

PPW-01 仕様

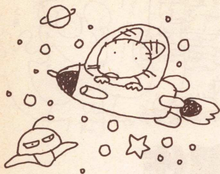
構 成
- 2716・2708・EP-ROM WRITER 制御基板

特 長
- 6800 コンピュータ・システムによるプログラム制御
- PIA 使用によるインターフェイスの簡易化
- EP-ROM 抜挿時の事故防止スイッチ
- ゼロプレッシャー・ソケットの採用
- 電源の簡易化

ハードウェア仕様
- インターフェイス，データバス8ビット，アドレスバス2ビット，その他
- TTL コンパチブル
- EP-ROM パワースイッチ，2716・2708 切換スイッチ
- 電源 5V(0.2A)，35V(30～40V 非安定)(0.1A)
- 接続コネクタ 4mm ピッチ 44P
- 基板サイズ 115mm×155mm（KELサイズ）

ソフトウェア仕様
- プログラム完全リロケータブル 約160バイト
- ライトルーチン，リードルーチン，イニシャルセットルーチン
- タイミング調整・ライトループ数調整可
- プログラムリスト付
*コンピュータのRAMの内容をEP-ROMに転送します．

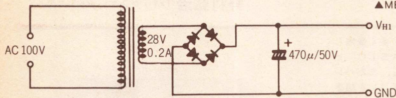
適用 IC
インテル：i2708
TI ：TMS2708
　　TMS2716
富士通 ：MB8518
その他 2708, 2716 のセカンドソース



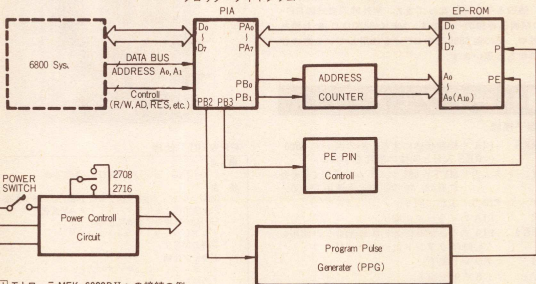


▲MEK6800DⅡとPPW-01

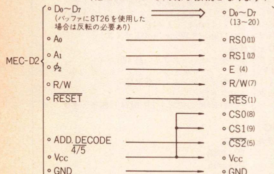
参考回路例



ブロック・ダイヤグラム

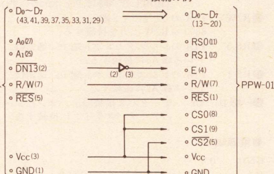


① モトローラ MEK-6800DⅡへの接続の例
（他のシステムも同様な接続となります）

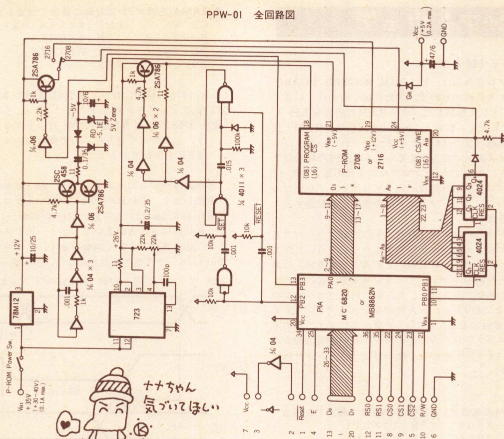


注）この接続例においてはプログラムのポートアドレスの変更の必要があります。（ソフトウェアの項参照）

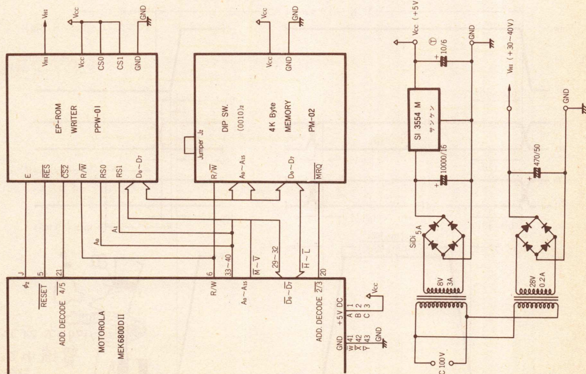
② MYTY-680 システムへの接続の例



PPW-01 全回路図



MEK-6800DII 用 インターフェイス回路



ソフトウェア

●MYTY-680を中心に

このプログラムは，EP-ROM WRITER BOARDを制御するためのもので，6800言語で書かれています．内容はCPUに付属したメモリRAMの内容をEP-ROMに転送する機能と，書き込まれた後にRAMと比較する機能（または転送）の2つに分れています．したがってRAMの容量は1Kバイト（2716の場合は2Kバイト）必要です．（プログラムを含めると2Kバイト．）プログラム自体は，完全リロケータブルになっているのでメモリ・マップのどの空間にも配置することができます．

プログラムの容量は160バイト程度ですからリストを見ながらキーボードから簡単にセーブすることができます．プログラムの先頭アドレス（2000番地）は書き込みのためのスタート・アドレスです．この場合，RAMの先頭アドレスを，あらかじめ，ゼロページの0010番地にセットし，RAMのエンド・アドレス＋1を0012番地にセットしておく必要があります．このイニシャライズを行なうためのルーチンが2002番地から入っています．したがって次の形でスタートさせれば簡単です．

●RAMの先頭アドレスを1000番地で指定した場合

```
BD 2004    JSR IXSET1
BD 2000    JSR WSTART
39         RTS
```

●RAMの先頭アドレスを他の番地で指定した場合

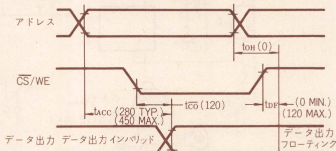
```
CE ××××    LDX #××××(16進4ケタ)
BD 2007    JSR IXSET2
BD 2000    JSR WSTART
39         RTS
```

（なお，2716の場合においては200D番地の＄04を＄08に変更する必要がある．）

（注） 2708,2716は書き込んだ時，ビットが0となります．したがって書き込みの必要のないエリアには＄FFを入れておきます．

書き込みパルスのタイミングは，208B番地の＄50で調整します．CPUのクロック1マイクロセカンドの場合 約0.5ms位になります．MEK-6800DⅡの場合は，＄40位にした方がよいでしょう．書き込みループ数は，2069番地の＄00で調整します．この場合は，256回のループで書き込みを行ない，後に読み出しを行

2708 タイミング図　2708 読み込みサイクル波形（ ）内はns



2708 プログラミング波形 （ ）内はμs

10FN プログラム・ループ
READ
（プログラム・ループN回後）
N × tPW≧100ms
（インテル社資料より）
VIHW
CS/WE
VIL
tCSS (10)
tCH (.5)
VIH
アドレス
VIL
アドレス 0
アドレス 1‥アドレス 1023
アドレス 0
tAS (10)
tAH (1)
tACC (450ns MAX.)
VIH
データ
VIL
データ出力 インバリッド
データ出力 バリッド
tDS (10)
tDH (1)
tDPR (10 MAX.)
tPR (.5)
tPW (.1ms MIN.) (1.0ms MAX.)
tPF (.5)
VIHP
プログラム パルス
VIL

パリの下マイコンは 質流れて…
ミシェール．

なってＲＡＭと比較し，エラーが生じた場合は，再度書き込みを行ない，これをくりかえします．この場合の書き込み時間は約３分程度です．

2002番地は読み出しのためのスタート・アドレスです．イニシャライズの方法は書き込みの場合とまったく同様に行ないます．
(例におけるBD2000をBD2002に変更すればよい．)

この読み出しのプログラムは，EP-ROMに書かれた値とＲＡＭエリアを比較するためのプログラムです．もしもＲＡＭの内容と１ビットでも異なれば，その時点でキャリーフラグを１にしてリターンします．内容がまったく同じであれば，キャリーフラグを０にしてリターンします．この読み出しプログラムでEP-ROMの内容をＲＡＭエリアにそのまま移し替えるように変更する場合は，次のように変更します．

```
205B  0D  SEC  }
205C  39  RTS  }  205B  A700  STAA  X,00
```

(注)　ただし，書き込みの場合は元にもどす必要があります．

プログラム中におけるＰＩＡの入出力命令は，エクステンド・アドレスによるロード・ストア命令で行なっていますが，この命令のオペランドは，MYTY-680システムにおいて$\overline{\text{DN13}}$を使用した場合の値(F028～F02B)にセットされています．他のディバイスナンバーを使用した場合やMEK-6800DIIなど他のシステムの場合は，この値を変更する必要があります．

変更箇所は全部で５箇所で，次の表のようになります．

アドレス	2バイト・オペランド		
	MEK-6800DII (回路例)	MYTY-680	その他のシステム
202B~C	4001	F029	PIA を割り付けた先頭アドレス +1
202E~F	4003	F02B	〃 +3
2032~3	4000	F028	〃 +0
2036~7	4000	F028	〃 +0
203F~0	4002	F02A	〃 +2

●モトローラ MEK-6800DII とのインターフェイス（改良版）

これは，前記のMEK-6800DII用インターフェイスを改善したもので，負論理のデータ・バスに，そのままインターフェイスできるようにソフトウェアを改良した点が大きく異なっています．また，メモリを4Kバイト増設して，拡張性をもたせてあります．

メモリ・マップはMEK-6800DIIとの関係上，インターフェイスを容易にするために次のようにしています．





EP-ROMに書き込むデータは2800番地から入れておきます．書き込み方法および読み出し方法は前記と同様です．ただし，EP-ROMの内容をRAMエリアに転送する場合の変更アドレスは次のようになります．

```
205F  0D  }  →  A7  }
2060  39  }      00  }
```

●書き込みスタート　　**●読み出しスタート**

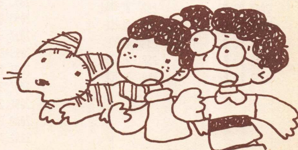
```
0000  BD  2004     BD2004
0003  BD  2000     BD2002
0006  3F           3F
   ↓                ↓
0000  G            0000  GG
```

書き込み方法

回路チェックとソフトウェアの動作を確認して，EP-ROM切り換えスイッチを正しくセットします．EP-ROMの抜き差し時は必ずパワースイッチをOFFにしておきます．また，EP-ROMの方向を絶対に間違えないよう注意してください．(左上に１番ピンがくる．)　EP-ROMを挿入したら，パワースイッチをONにし，プログラムをスタートさせます．約３分位で終了しますが，もし非常に長くかかるような場合は回路やＩＣをチェックした方がよいでしょう．

消去方法

消去には紫外線ランプを使用します．詳細は，使用EP-ROMのカタログを参照してください．なお，紫外線ランプが手に入らない時は市販の殺菌灯でも簡単に消去することが可能です．(￥1,000位で手に入る．)　EP-ROMより1cm位離して，10分～60分位放置しておきます．その後，読み出しルーチンですべて１であれば消去は終了です．不完全な時はさらに消去をくりかえします．



MEK6800DⅡ用プログラム

```
2000 20 68      WSTART BRA  WRITE
2002 20 4E      RSTART BRA  RERD
2004 CE 2800    IXSET1 LDX  #RAMADR
2007 DF 10      IXSET2 STX  RAMTOP
2009 DF 12             STX  RAMEND
200B 96 12             LDAA RAMEND
200D 8B 04             ADDA #$04
200F 97 12             STAA RAMEND
2011 39                RTS
2012 8D 0D      PIAW   BSR  SCNTRL
2014 86 FF             LDAA #$FF
2016 8D 1A             BSR  WDATA
2018 20 0E             BRA  SETSTS
201A 8D 05      PIAR   BSR  SCNTRL
201C 4F                CLRA
201D 8D 13             BSR  WDATA
201F 20 07             BRA  SETSTS
2021 4F         SCNTRL CLRA
2022 8D 06             BSR  WSTATS
2024 86 0F             LDAA #$0F
2026 20 19             BRA  WCNTRL
2028 86 04      SETSTS LDAA #$04
202A 43         WSTATS COMA
202B B7 4001           STAA PIASR1
202E B7 4003           STAA PIASR2
2031 39                RTS
2032 43         WDATA  COMA
2033 B7 4000           STAA PIADR1
2036 39                RTS
2037 B6 4000    RDATA  LDAA PIADR1
203A 43                COMA
203B 39                RTS
203C 86 08      SETCE  LDAA #$08
203E 20 01             BRA  WCNTRL
2040 4F         CLRCE  CLRA
2041 43         WCNTRL COMA
2042 B7 4002           STAA PIADR2
2045 39                RTS
2046 86 01      ADRCLR LDAA #$01
2048 8D F7             BSR  WCNTRL
204A 20 F4             BRA  CLRCE
204C 86 02      ADRCNT LDAA #$02
204E 8D F1             BSR  WCNTRL
2050 20 EE             BRA  CLRCE
```

```
2052 8D C6      RERD   BSR  PIAR
2054 8D F0             BSR  ADRCLR
2056 DE 10             LDX  RAMTOP
2058 E6 00      LP10   LDAB X,00
205A 8D DB             BSR  RDATA
205C 11                CBA
205D 27 02             BEQ  NX10
205F 0D                SEC
2060 39                RTS
2061 8D E9      NX10   BSR  ADRCNT
2063 08                INX
2064 9C 12             CPX  RAMEND
2066 26 F0             BNE  LP10
2068 0C                CLC
2069 39                RTS
206A 8D A6      WRITE  BSR  PIAW
206C 86 00             LDAA #$00
206E 36         LP20   PSHA
206F 8D 0F             BSR  W1LOOP
2071 32                PULA
2072 4A                DECA
2073 26 F9             BNE  LP20
2075 8D 09      LP30   BSR  W1LOOP
2077 8D A1             BSR  PIAR
2079 8D D7             BSR  RERD
207B 24 02             BCC  NX20
207D 20 F6             BRA  LP30
207F 39         NX20   RTS
2080 8D C4      W1LOOP BSR  ADRCLR
2082 8D B8             BSR  SETCE
2084 DE 10             LDX  RAMTOP
2086 A6 00      LP40   LDAA X,00
2088 8D A8             BSR  WDATA
208A 86 0C             LDAA #$0C
208C 8D B3             BSR  WCNTRL
208E 86 40             LDAA #$40
2090 4A         LP50   DECA
2091 26 FD             BNE  LP50
2093 8D A7             BSR  SETCE
2095 86 0A             LDAA #$0A
2097 8D A8             BSR  WCNTRL
2099 8D A1             BSR  SETCE
209B 08                INX
209C 9C 12             CPX  RAMEND
209E 26 E6             BNE  LP40
20A0 8D 9E             BSR  CLRCE
20A2 39                RTS
```

```
0010 RAMTOP
0012 RAMEND
2000 WSTART
2002 RSTART
2004 IXSET1
2007 IXSET2
2012 PIAW
201A PIAR
2021 SCNTRL
2028 SETSTS
202A WSTATS
2032 WDATA
2037 RDATA
203C SETCE
2040 CLRCE
2041 WCNTRL
2046 ADRCLR
204C ADRCNT
2052 RERD
2058 LP10
2061 NX10
206A WRITE
206E LP20
2075 LP30
207F NX20
2080 W1LOOP
2086 LP40
2090 LP50
2800 RAMADR
4000 PIADR1
4001 PIASR1
4002 PIADR2
4003 PIASR2
```

MYTY-6800用プログラム

```
000 20 64    WSTART BRA  WRITE
002 20 4A    RSTART BRA  RERD
004 CE 1000  IXSET1 LDX  #RAMADR
007 DF 10    IXSET2 STX  RAMTOP
009 DF 12           STX  RAMEND
00B 96 12           LDAA RAMEND
00D 8B 04           ADDA #$04
00F 97 12           STAA RAMEND
011 39              RTS
012 8D 0D    PIAW   BSR  SCNTRL
014 86 FF           LDAA #$FF
016 8D 19           BSR  WDATA
018 20 0E           BRA  SETSTS
01A 8D 05    PIAR   BSR  SCNTRL
01C 4F              CLRA
01D 8D 12           BSR  WDATA
01F 20 07           BRA  SETSTS
021 4F       SCNTRL CLRA
022 8D 06           BSR  WSTATS
024 86 0F           LDAA #$0F
026 20 16           BRA  WCNTRL
028 86 04    SETSTS LDAA #$04
02A B7 F029  WSTATS STAA PIASR1
02D B7 F02B         STAA PIASR2
030 39              RTS
031 B7 F028  WDATA  STAA PIADR1
034 39              RTS
035 B6 F028  RDATA  LDAA PIADR1
038 39              RTS
039 86 08    SETCE  LDAA #$08
03B 20 01           BRA  WCNTRL
03D 4F       CLRCE  CLRA
03E B7 F02A  WCNTRL STAA PIADR2
041 39              RTS
042 86 01    ADRCLR LDAA #$01
044 8D F6           BSR  WCNTRL
046 20 F5           BRA  CLRCE
048 86 02    ADRCNT LDAA #$02
04A 8D F2           BSR  WCNTRL
04C 20 EF           BRA  CLRCE
```

```
204E 8D CA   RERD   BSR  PIAR
2050 8D F0          BSR  ADRCLR
2052 DE 10          LDX  RAMTOP
2054 E6 00   LP10   LDAB X,00
2056 8D DD          BSR  RDATA
2058 11             CBA
2059 27 02          BEQ  NX10
205B 0D             SEC
205C 39             RTS
205D 8D E9   NX10   BSR  ADRCNT
205F 08             INX
2060 9C 12          CPX  RAMEND
2062 26 F0          BNE  LP10
2064 0C             CLC
2065 39             RTS
2066 8D AA   WRITE  BSR  PIAW
2068 86 00          LDAA #$00
206A 36      LP20   PSHA
206B 8D 0F          BSR  W1LOOP
206D 32             PULA
206E 4A             DECA
206F 26 F9          BNE  LP20
2071 8D 09   LP30   BSR  W1LOOP
2073 8D A5          BSR  PIAR
2075 8D D7          BSR  RERD
2077 24 02          BCC  NX20
2079 20 F6          BRA  LP30
207B 39      NX20   RTS
207C 8D C4   W1LOOP BSR  ADRCLR
207E 8D B9          BSR  SETCE
2080 DE 10          LDX  RAMTOP
2082 A6 00   LP40   LDAA X,00
2084 8D AB          BSR  WDATA
2086 86 0C          LDAA #$0C
2088 8D B4          BSR  WCNTRL
208A 86 50          LDAA #$50
208C 4A      LP50   DECA
208D 26 FD          BNE  LP50
208F 8D A8          BSR  SETCE
2091 86 0A          LDAA #$0A
2093 8D A9          BSR  WCNTRL
2095 8D A2          BSR  SETCE
2097 08             INX
2098 9C 12          CPX  RAMEND
209A 26 E6          BNE  LP40
209C 8D 9F          BSR  CLRCE
209E 39             RTS
```

```
0010 RAMTOP
0012 RAMEND
1000 RAMADR
2000 WSTART
2002 RSTART
2004 IXSET1
2007 IXSET2
2012 PIAW
201A PIAR
2021 SCNTRL
2028 SETSTS
202A WSTATS
2031 WDATA
2035 RDATA
2039 SETCE
203D CLRCE
203E WCNTRL
2042 ADRCLR
2048 ADRCNT
204E RERD
2054 LP10
205D NX10
2066 WRITE
206A LP20
2071 LP30
207B NX20
207C W1LOOP
2082 LP40
208C LP50
F028 PIADR1
F029 PIASR1
F02A PIADR2
F02B PIASR2
```

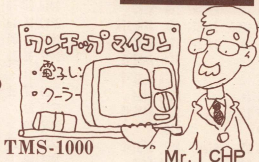
```
2000 20 64 20 4A
2004 CE 10 00 DF
2008 10 DF 12 96
200C 12 8B 04 97
2010 12 39 8D 0D
2014 86 FF 8D 19
2018 20 0E 8D 05
201C 4F 8D 12 20
2020 07 4F 8D 06
2024 86 0F 20 16
2028 86 04 B7 F0
202C 29 B7 F0 2B
2030 39 B7 F0 28
2034 39 B6 F0 28
2038 39 86 08 20
203C 01 4F B7 F0
2040 2A 39 86 01
2044 8D F8 20 F5
2048 86 02 8D F2
204C 20 EF 8D CA
2050 8D F0 DE 10
2054 E6 00 8D DD
2058 11 27 02 0D
205C 39 8D E9 08
2060 9C 12 26 F0
2064 0C 39 8D AA
2068 86 00 36 8D
206C 0F 32 4A 26
2070 F9 8D 09 8D
2074 A5 8D D7 24
2078 02 20 F6 39
207C 8D C4 8D B9
2080 DE 10 A6 00
2084 8D AB 86 0C
2088 8D B4 86 50
208C 4A 26 FD 8D
2090 A8 86 0A 8D
2094 A9 8D A2 08
2098 9C 12 26 E6
209C 8D 9F 39
```

エリート技術者には ぜひマスターしてもらいたい

解説

ワンチップ・マイコン 1

TMS-1000



I/O誌上にのせられているマイコンは，8080または6800のようなものです．しかし，昨今色々な家電製品，電子レンジ，ミシン，テレビなどに『コンピュータ付……』という型で組み込まれているマイコンは上記のCPUとは全く異なります．このCPUは1つのチップにI/O，プログラム全てがのせられ，かつコストを徹底的に追求したもので，できあがったものは，カウンタ用LSIと同じように中身を意識せずに使えるICとなっています．松下電器のKX-33が我々アマチュアにとって最も身近かな例といえましょう．

ワンチップ・マイコンの生いたち

これについては色々な意見があります．

❶電卓チップを作ったが、あまり売れなかったのでそのプログラム部分をユーザに開放しワンチップマイコンとした．

❷種々のセットのロジックが複雑多様化してきているがこれら全てを1つの標準的なICでこなそうとするため，つまり，ソフトをくみかえる事により様々なロジック回路を開発する目的で考えだされた．

❸　❷の理由と多少にかよっているが，いくつかのチップで構成されている機能は1つのLSI上に集約される．つまり，電卓が当初全てTTLで作られていたが，数チップとなりとうとう1チップとなったいきさつと同じく，集積度を上げ，かつコストを下げる目的で考えだされた．

これらは一見異なって見えますがNEEDSによりそうなった――どんなものもそうなのでしょうが――というのがその共通的でしょう．まず今回はこれらの理由のもとに3年近く前に発表されたTIのTMS-1000の構造を説明し，次にインストラクション・セットを，最後にプログラムの実例を示し，I/Oでよく述べられている8ビットCPUとどのように異なるか考えてみましょう．

TMS-1000

先にも述べたようにかなり以前に考えられたチップで最近日本国内で発表されているこの種のチップは全てこのチップの構造を手本としている，つまりこの種のマイコンの“ルーツ”とも言えるものです．

ここでブロック図を見ながら各部分を説明しましょう．

●K入力

4ビットの並列入力ポートで一命令でAccに入力できます．

●O出力

4ビット＋1ビットの出力ポートですが，はじめの4ビットには任意のデコーダをつけ7セグメントデコーダをチップ内に作りつける事ができます．また，残りの1ビットはデシマルポイントの表示に使用したりします．つまりOポートは，LEDなどの表示器のDATA出力に用います．

●R出力

TMS-1000においては11ビットの出力ポートで外部装置のコントロールなどに使用します．

●Yレジスタ，Xレジスタ

RAMの必要とする位置を指示します．Xレジスタは増減できません．Yレジスタは増減でき16×4ビットのRAMを連続して参照できかつ使用すべきRポートの指示も行ないます．

●RAM

TMS-1000では64×4ビット構成でX-Yレジスタで指示します．

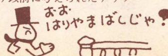
●プログラムカウンタ

6ビットのカウンタです．このため64バイトしかROMをアクセスできませんが，1Kをアクセスするため，残りの4ビットはページアドレスレジスタを用います．

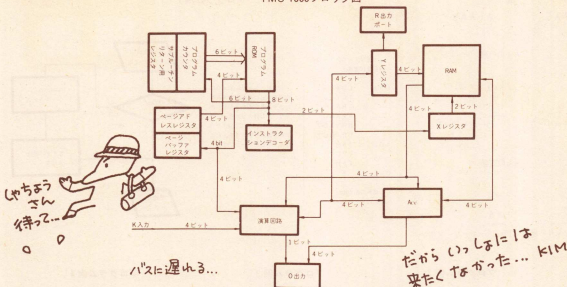
また，プログラムカウンタ以外にサブルーチン・リターン用レジスタも6ビットです．さらにこのカウンタは通常のカウンタと異なり，多項式カウンタとなっています．

ページアドレス・レジスタ

1KのROMをアクセスするための上位4ビットの



室戸岬Ⓚにて…



レジスタです．これはカウンタでないためページが変わるたびページアドレスを設定して使います．(ＬＤＰ命令を使用）つまり分岐命令では全て他のページに分岐する時は常に分岐先のページを指定しなければなりません．(実際は分岐前にページはページバッファ・レジスタにたくわえられ，分岐条件が満たされた時にそのページ情報はページアドレス・レジスタに送られ実際にそのページに分岐する事になります．)

●演算回路

いわゆるＡＬＵそのものでアキュムレータよりのデータ，メモリよりのデータの演算処理を行ないます．後で述べますが＋１，－１，補数等の演算はできますがビットのシフトはできません．

●Acc

どのようなＣＰＵも持っているいわゆるアキュームレータです．特に変わった点はありません．

●インストラクション・デコーダ

ＲＯＭからのプログラムを命令として解釈する部分です．つまりＲＯＭよりのビットパターンをＣＰＵ内の実際の動作に変換します．ＴＭＳ-1000の場はユーザの要望によりこの構造を多少変更する事が可能になっています．

以上のように，ひととおりのＣＰＵとしての機能を持つわけですが次にこれらをどのように使うかＴＭＳ-1000の標準命令で説明しましょう．

(1)レジスタからレジスタへの転送命令

ＴＡＹ ***Transefer Acc to Y regitor***

アキュムレータのデータをＹレジスタに転送します．つまりアキュムレータのデータが“９”であればこの命令によりＹレジスタの値は“９”となります．アキュムレータの内容は変化しません．

ＴＹＡ ***Transefer Y registor to Acc***

ＴＡＹと逆にＹレジスタのデータをアキュムレータに転送します．ＴＡＹと同じくＹレジスタのデータは変化しません．

ＣＬＡ ***Clear Acc***

アキュムレータの内容を０にクリアします．

(2)レジスタからメモリへの転送命令

ＴＡＭ ***Transefer Acc to memory***

後にのべるＸとＹのレジスタで指定されたメモリにアキュムレータのデータを転送します．つまり，この命令を使用する前に今メモリはどの位置であるかを考えねばなりません．

TAMIY ***Transefer Acc to memory and increment Y registor***

アキュムレータの内容を送り，かつ，メモリ位置を示すＹレジスタの内容を＋１します．これによってＲＡＭの連続した位置に同じデータを書き込めます．

TAMZA ***Transfer Acc to memory and clear Acc***

アキュムレータの内容をメモリに送り，アキュムレータをクリアします．

これで６つの命令を説明しましたが，8080などくらべていかがでしょうか．汎用のマイコンでは例としてＬＤＡ，ＳＴＡなどの命令は常に１つの動作しかできません．つまり，アキュムレータとメモリ間でデータを送る事だけが１つのまとまった命令で，上の例における TAMIY の様な複合命令はないと気づかれると思います．（Ｚ-80のブロック転送命令のような例外はあります）なぜこのような汎用性のない命令があるか，というと，ＣＰＵの使用される目的が比較的限られている事とプログラム・メモリの大きさが限定されているため……とされています．つまりこの様な複合機能の命令をうまく使う事が今とり上げている４ビット・ワンチップ・マイコンを使う上での鍵となります．

(3)メモリからレジスタへのデータ転送

ＴＭＡ ***Transefer memory to Acc***

メモリの内容をアキュムレータにデータを転送します．当然メモリの内容は変わりません．

ＴＭＹ ***Transefer memory to Y registor***

図1

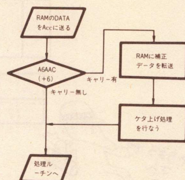
A8AAC	A6AAC
Accの内容	Accの内容
↳7	↳9
+8	+6
15…キャリーなし	15…キャリーなし
Accの内容	Accの内容
↳9	→12
+8	+6
15<17…キャリー発生	15<18…キャリー発生

プログラム例1

メモリX＝0，Y＝0の内容を10進補正

```
DAA  :  LDX  0
        TCY  0
        TMA
        A6AAC
        BR  ADJ
        BR  OUT
ADJ  :  TAM
        IYC
        TAM
OUT  :   ⋮
         ⋮
   結果の出力etc.
   処理ルーチン
```

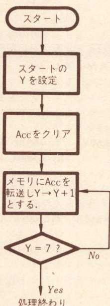
RAM X＝0，Y＝0の内容をAccに送りA6AACによりDATAを＋6もしキャリーがなければ処理ルーチンへキャリーが生じればY＝1のRAMエリアに1を入れ処理ルーチンにジャンプする．



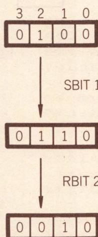
プログラム例2

メモリのY＝3～6のエリア（X＝0）をクリア

```
START  :  LDX  0
          TCY  3
CLME   :  CLA
          TAMIY
          YNEC  7
          BR  CLME
           ⋮
           ⋮
          処理ルーチン
```



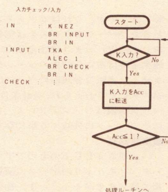
プログラム例3



プログラム例4

入力チェック/入力

```
IN     :  K  NEZ
          BR  INPUT
          BR  IN
INPUT  :  TKA
          ALEC  1
          BR  CHECK
          BR  IN
CHECK  :   ⋮
```



ずばりアホです…

メモリの内容をYレジスタに転送します．

XMA ***eXchange memory and Acc***

メモリとAccの内容を交換します．

以上のべた説明のメモリとは，X，Yレジスタ両方で示されたアドレスのRAMであり，これらの命令を使う前にこの2のレジスタの内容を注意しなければなりません．

(4)演算命令

AMAAC ***Add memory And Acc And transefer Acc***

メモリの内容とAccの内容を加算し，もし，キャリーがあればステータスフラグ（後述）を1に立てます．つまり，8080におけるADD Mのようなものです．

SAMAN ***Sub. memory to Acc***

メモリの内容からAccを減算し結果をアキュムレータに残します．ここでボローがなければ，ステータスが1になります．ここで注意すべき点としてボローがない時，ステータスフラグが立つ事でしょう．また，80をひきあいに出すとSUB Mではボローがでた時フラグが立つのと逆になります．

IMAC ***Increment memory and transfer Acc***

メモリの内容を＋1してアキュムレータにその結果を送り，もし，キャリーが生じればステータスが1になります．

DMAN ***Decrement memory and transefer Acc***

メモリの内容を－1してアキュムレータに結果を送り，もしボローが生じなければステータスを1にします．

IA ***Increment Acc***

アキュムレータの内容を＋1します．ステータスは

分岐命令

```
       TCY  15   ;Yレジスタに15をセット
       IYC       ;Yレジスタを+1
       BR  EROR;ERORに分岐
```

プログラム例5

```
        ⋮
  INC:IYC        ;Yレジスタを+1する
       LDP  1    ;ページバッファに1を入れる
       BR  NEXT;ステータスが1ならNEXTへ
       BR  INC   ;INCへ分岐
```

変化ありません.

IYC ***Increment Y registor***

Yレジスタの内容を+1します. キャリーがあればステータスが1になります. この命令はDYN命令と同じくメモリを連続スキャンしてデータをチェックしたりする時使用します.

DAN ***Decrement Acc***

アキュムレータの内容を−1します. もしボローがなければステータスを1にします.

DYN ***Decrement Y registor***

Yレジスタの内容を−1します. その結果ボローがなければステータスが1になります.

A8AAC ***Add 8 to Acc***

アキュムレータに8を加え, その結果をアキュムレータに残します. 加算の結果キャリーが生じればステータスが1になります.

以下, よく似た命令が全てで3つありますので使い道をここで説明しましょう. A8AACにおいては, アキュムレータの内容が7以下なら加算の結果キャリーが生じません. (図1参照)
つまり, A8AACによって8進補正が可能になります. A10AACでは6進補正, A6AACでは10進補正ができます. **(プログラム例1)**

A10AAC ***Add 10 to Acc***

アキュムレータに10を加え, 結果をアキュムレータに残し, キャリーがあればステータスが1になります.

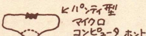
A6AAC ***Add 6 to Acc***

アキュムレータに6を加え結果をアキュムレータに残しキャリーがあればステータスが1になります.

CPAIZ ***Comprement Acc and increment***

アキュムレータの内容の補数をとり, +1する. 結果が0であればステータスを1にする. つまりAccの内容の2の補数をとる事になりこれを使って引き算を行なう.

(5)演算比較命令



ALEM

アキュムレータの内容とメモリの内容を比較してその大きさがAcc≦メモリの関係があればステータスが1になります.

ALEC

アキュムレータの内容がこの命令の定数部で示される値と等しいかまたは小さい時, ステータスが1になります. 定数は0〜15までを入れる事ができます. 使用例としては——ALEC 13——のように書きます.

(6)論理演算比較命令

MNEZ ***Memory not equal zero***

メモリ内容が0でなければステータスを1にします.

YNEA ***Y registor not equal Acc***

Yレジスタの内容がアキュムレータの内容と等しくなければステータスを1にします.

YNEC ***Y registor not equal constant***

Yレジスタの内容が定数と等しくなければステータスが1になります. 定数は0〜15をとる事ができます. **(プログラム例2)**

(7)メモリビット操作命令

SBIT ***Set memory bit***

選ばれているメモリの指定ビットを立てる事ができます. メモリは4ビット単位ですから定数部に0〜3を入れる事によりビットを立てる事ができます. この命令とRBIT命令を用いるとメモリを種々のフラグとして使用できます. 例 SBIT 3

RBIT ***Reset memory bit***

上記SBIT命令と逆で指定されたメモリの特定のビットをおとす事ができます. つまり, そのビットが1なら0になります. 例 RBIT 3

(プログラム例3)

TBIT1 ***Test bit 1***

定数部で示されるビットが1かテストします. もし, 1ならばステータスが1になります.

以上の命令は事前に全てメモリのアドレスを指定しておく必要があります.

(8)定数命令

TCY ***Transefer constant To Y registor***

定数をYレジスタに設定します. Yレジスタは4ビットですからこの命令の定数部は0〜15を設定できます. 例 TCY 13

TCMIY ***Transefer constant To memory, Increment Y registor***

定数をメモリに送りその後Yレジスタの内容を+1します. TCY命令と同じく定数として0〜15が使えます. メモリに任意の定数を連続して設定できます.

(9)入力命令

KNEZ ***K input not equal Zero***

K入力が0でなければステータスは1になります. つまり入力ポートに入力があればステータスが立つことになります.

TKA ***Transefer K input To Acc***

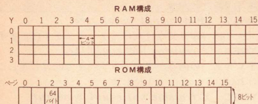
K入力のデータをアキュムレータに転送します. つまりKNEZ命令で入力の有無をチェックし, その後TKA命令でそのデータをアキュムレータにとり込みます. **(プログラム例4)**

(10)出力命令

SETR ***Set R port***

Yレジスタで指定されたRポートのビットを立てます. TMS-1000ではRポートが0〜10でありますからTCY命令などのYレジスタを操作する命令の後に使用し任意のRポートをセット, つまりレベルを1にします.

図2　メモリ構成



RSTR　***Reset R port***

SETRと逆にYレジスタで指定されたRポートのビットをおとします．

TD0　***Transefer data to 0 port***

Accのデータを0ポートより出力します．0ポートは本来，4ビットですが実際はPLA――プログラマブル・ロジック・アレイ――によってデータをデコードし，例えば7セグメントの表示器用のデータを出力します．

CL0　***Clear 0 registor***

0出力用のレジスタの内容をクリアします．

(11)Xレジスタ操作命令

LDX　***Load X registor***

Xレジスタに定数を設定します．TMS-1000では後にものべますがRAMは64×4ビットありXは0～3，Yは0～15つまりXは2ビットで与えられます．

例　LDX　3

COMX　***Complement X registor***

Xレジスタに設定されたデータの補数をとります．つまり，LDX　3を実行後，COMXを実行する事により，Xレジスタの内容は3の補数0――なぜならXレジスタは，2ビットである――に変わります．

(12)分岐命令

今までステータスの事は，ただその命令で立つとかたたないかしかのべませんでしたが，このステータスは以下の分岐命令で分岐するために用います．

つまり，BR，CALL命令の前の命令でステータスが立っているかどうかで実際に分岐の動作を行ないます．　**（プログラム例5）**

BR　***Branch if stataus is on***

ステータスが1の場合，ブランチします．ただし単独ではそのページ内でしか分岐しません．別のページの分岐を行なうためには，後にのべる，LDP命令でページバッファに分岐先のページを設定しておく必要があります．　**（プログラム例6）**

CALL　***Call sudroutin***

BRと同じく，ステータスが1の時サブルーチンへ分岐します．他のページへの分岐するための条件はBR命令と同様です．

RETN　***Return from subroutine***

無条件にサブルーチンより復帰します．ただし，別のページへのリターンではやはり，LDP命令を前置する必要があります．

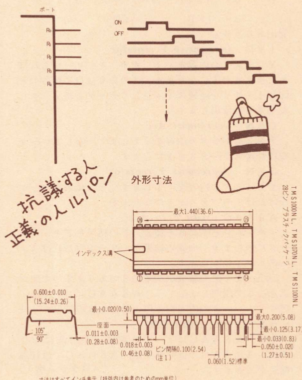
LDP　***Load page buffer***

上記の分岐命令で別ページへ分岐するため用います．TMS-1000では，ページが16ページありますから，0～15の定数を用いる事ができます．

プログラム例6

```
SET  : TCY  0      ; セットする最初のポート設定
NEXT : SET  R      ; Rポートセット
       RSTR        ; リセット
       IYC         ; 次のポート指定
       BR   END    ; Y=15をすぎたらENDへ
       BR   NEXT   ; 次のポートをセットのため分岐
```

タイミング



以上で命令を一通り説明を終わりましたがTMS-1000の内部構成について補足しましょう．

❶プログラムROMは64バイトを1ページとして16ページで1Kバイト．（図2）

❷RAMは64×4ビットあり，アドレスは2ビットのXレジスタと4ビットのYレジスタにより指定される．

❸Rポートはビット単位で，Yレジスタの内容により指定されたポートが，セット・リセット可能である．　**（例6）**

以上，多少まとまりが良くありませんでしたが，命令群の説明を終わり，次回にはこれらを用い，まとまった機能を持つプログラムを例題として作ってみましょう．また同時に今回忘れた事の追加を行ない別のCPUチップの使い方の説明に移りたいと考えています．

今回の説明でもわかる通りこれらのCPUはそれ自体非常に制約が多いのですがそれをのりこえてさまざまな機能のプログラムを作るところにある種のたのしみがあると言えます．次回をおたのしみに！

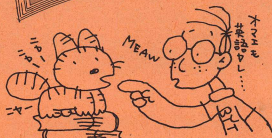
国際派のキミのための

工業英語講座

連載

MC6802 新製品情報

高木　敦(ESDラボラトリ)



今月は技術資料を読んでみましょう．マイコンをもっと使いこなそうとすれば，どうしても英文の情報や資料を読まなくてはという羽目に陥る機会が多くなるでしょう．内容は堅苦しいでしょうが，正確でしかも理解し易いように書かれているはずです．まず，モトローラ社ＭＣ6802のAdvance Information（新製品情報）を読んでみましょう．

MC6802 Advance Information

MICROPROCESSOR WITH CLOCK AND RAM

The MC6802 is a monolithic 8-bit microprocessor that contains all the registers and accumulators of the present MC6800 plus an internal clock oscillator and driver on the same chip. In addition, the MC6802 has 128 bytes of RAM on board located at hex addresses 0000 to 007F. The first 32 bytes of RAM, at hex addresses 0000 to 001F, may be retained in a low power mode by utilizing V_{CC} standby, thus facilitating memory retention during a power-down situation.

The MC6802 is completely software compatible with the MC6800 as well as the entire M6800 family of parts. Hence, the MC6802 is expandable to 65K words.

- On-Chip Clock Circuit
- 128 x 8 Bit On-Chip RAM
- 32 Bytes of RAM Are Retainable
- Software-Compatible with the MC6800
- Expandable to 65K words
- Standard TTL-Compatible Inputs and Outputs
- 8 Bit Word Size
- 16 Bit Memory Addressing
- Interrupt Capability

MC6802新製品情報

クロックとRAM内蔵のマイクロプロセッサ

ＭＣ6802は，モノリシックの8ビット マイクロプロセッサで，現在のＭＣ6800のレジスタやアキュムレータを全部持っている上に，同じチップ中に内部クロックオシレータとドライバも内蔵しています．さらに，このＭＣ6802は，16進アドレスで0000から007Ｆの場所に128バイトのＲＡＭをチップ上に持っています．16進アドレスで 0000 から 001Ｆにある初めの32バイトのＲＡＭは待機用補助電源を使ってローパワーモードで保持できますので，電源ダウンのときでも記憶維持が容易にできます．

ＭＣ6802は，ＭＣ6800したがってＭ6800ファミリ全体の部品とも完全にソフトウェアの互換性があります．したがって，ＭＣ6802は65Ｋ語に拡張できます．

（monolithic：単一体の，facilitate：容易にする）

- クロック回路内蔵
- 128×８ビットのＲＡＭ内蔵
- 32バイトＲＡＭは保持可能
- ＭＣ6800とソフトウェアが共通
- 65Ｋ語に拡張可能
- 標準のＴＴＬと共通の入出力
- ８ビットの語長
- 16ビットのメモリ・アドレッシング
- 割り込み機能



This is advance information and specifications are subject to change without notice.

枠外に，『仕様は予告なしで変更することがあります』という断り書があり，この種の資料にはつき物です．

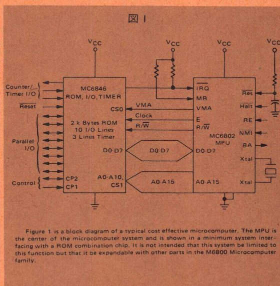


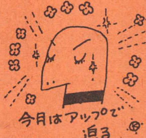
Figure 1 is a block diagram of a typical cost effective microcomputer. The MPU is the center of the microcomputer system and is shown in a minimum system interfacing with a ROM combination chip. It is not intended that this system be limited to this function but that it be expandable with other parts in the M6800 Microcomputer family.

マイクロコンピュータの代表例

この図は，典型的なコスト上有利なマイクロコンピュータのブロック・ダイヤグラムです．ＭＰＵはマイクロコンピュータ・システムの中心にあり，ＲＯＭコンビネーション・チップをインターフェイスに使った最小のシステムを示しました．しかしながら，このシステムがこの程度の機能に限定されるのではなくて，Ｍ6800マイクロコンピュータ

PIN ASSIGNMENT

Pin	Signal	Signal	Pin
1	V_{SS}	$\overline{Reset}$	40
2	$\overline{Halt}$	Xtal	39
3	MR	EXtal	38
4	$\overline{IRQ}$	E	37
5	VMA	RE	36
6	$\overline{NMI}$	V_{CC} Standby	35
7	BA	R/$\overline{W}$	34
8	V_{CC}	D0	33
9	A0	D1	32
10	A1	D2	31
11	A2	D3	30
12	A3	D4	29
13	A4	D5	28
14	A5	D6	27
15	A6	D7	26
16	A7	A15	25
17	A8	A14	24
18	A9	A13	23
19	A10	A12	22
20	A11	V_{SS}	21



・ファミリの他の部品を使って拡張できることも示したつもりです．

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Supply Voltage	V_{CC}	-0.3 to +7.0	Vdc
Input Voltage	V_{in}	-0.3 to +7.0	Vdc
Operating Temperature Range	T_A	0 to +70	°C
Storage Temperature Range	T_{stg}	-55 to +150	°C
Thermal Resistance	θ_{JA}	70	°C/W

This device contains circuitry to protect the inputs against damage due to high static voltages or electric fields; however, it is advised that normal precautions be taken to avoid application of any voltage higher than maximum rated voltages to this high impedance circuit.

最大定格値

定　　格	記号	数　値	単　位
供給電圧	Vcc	−0.3〜+7.0	直流電圧
入力電圧	V_{in}	〃	〃
使用温度範囲	T_A	0〜+70	℃
保管温度範囲	T_{stg}	−55〜+150	〃
熱抵抗	θ_{JA}	70	℃/W

このデバイスは，高い静電圧または静電場による損傷を防ぐ回路を持っていますが，最大定格電圧より高い電圧をこの高インピーダンス回路に加えないように通常の注意をした方がよい．

（次号につづく）

前略 I/O 様

I/O を毎月楽しく読ませてもらってます．本当に楽しく読むという感じの雑誌ですね．いつも月末が待ち遠しく，本屋でI/Oを捜してます．

さて，僕は今年大学を落ちて予備校生となる高校生だった者です．僕はマイコンという物を知ってから１年，I/O を知ってから10カ月．まったくの初心者です．デジタルの経験はデジタル時計のキットを作って改造したぐらいしかありません．現在,もちろんマイコンは持ってません．いつの日か自分のマイコンでスタートレックでもやろうと，ただひたすらお金をためまくっているところです．(金の亡者と言われながら．)

ところで僕の目標はＡＰＰＬＥだったのです．過去形なのには理由がありますが…．とにかく目標 100万円の６割なんていう大金をためなければならないのです!!……今やっと３分の１程度．……似たようなＢＡＳＩＣコンピュータにはＴＲＳ-80，ＰＥＴなどもありましたが，もの足りなく感じて………いっそ思いきってＡＰＰＬＥにでもするか！…と思ったわけです．マァ，その他にも理由があって……まず第一に僕がまったくの初心者だ！ということであります．何しろ自分で拡張・改造するなんて力がまったくありませんからね．少しでも完成度の高いものを求めた方が後々助かるでしょう!?時々コンピュータをホビーとしてやって行くからには，基礎は理解して自分だけのシステムを設計して使うのが良いのだとかいう意見も聞かれますが，それは理想であってそんなことは到底無理だという人がいるでしょう．(自分のことだけど…)僕としては，マイコンで楽しめればいいわけで技術的なことは，回路を設計するような高貴？なことは２の次です．もちろん僕もいつかは…何年後か（十数年？いや数十年？わからないけど，必ずマイコンを理解してこんな文句ではなくて製作・実験のレポートを出してやろう!!という意気込みは持っていますが…．当分の間は既製品でうんと楽しく遊べばいいのだと軽く考えています．差し当たり，これから数年はセッセとソフトをやって行こうと思ってます．コンピュータをやる上でソフトほど大事なことはないですよね．それも，楽しくコンピュータを使って行くためには．ね！

ＢＡＳＩＣのように多少の差はあっても，ほとんど同じように使用できる言語は確かに初心者向きかも知れません．だからＡＰＰＬＥが買えるまでにＢＡＳＩＣだけはある程度自由にできるようになっておきたかったのです．そして当分はプログラム作りに意欲を燃やし，機械語を少しやって，ａｎｄついに自分のマイコンを手に入れてバラ色の未来が…．

となったらよかったのですが，何しろ大学に行きそこねた身！バイトも出来ず（金が入らない!!）回りからは灰色の生活を送れ!!と決めつけられていて，とてもマイコンのお勉強どころではないと思います．

しかし，不運はこれだけではなかった．それは回りのマイコンに対する不理解．そう親です．まさかゲームをするためとは言えず，給料計算や税金計算のプログラム（うちは店を経営してます）を作ってあげるよ．などと少しは援助を期待して言ってみたのですが，「コンピュータなんてのは富士通やＮＥＣにまかせておけばいい！」…碁のプログラムを作れるよと言えば「碁も知らないくせに！」などと言うお言葉．あげ句のはてに「そんなものに60数万も出すなんて！そんなものはどこかの金持ちが買うので，お前みたいな貧乏人が買うもんじゃないよ!!」…（本当にそうでしょうか……）

しかし，考え直してみるとやはりＡＰＰＬＥを買うのもバカらしいと思うようになってきた…カナは使えないし，第一アメリカへ行けば日本でのＰＥＴぐらいの値段で買えるのにね！ＰＥＴ１台分無駄にするようなもんですからね!!だから今なら何とか買えるＴＫ-80ＢＳあたりで妥協して（カナも使えるし，ソフトも増えるだろうから）買っちゃおうかなんて思うようになってきました．早くマイコンを自分の手で動かして馴れることも大事というし…．それにほしい物を何にも買えないし．(お金がすべて銀行に行ってしまう．)

でも完全にあきらめたわけではなく，日本でもそのうちＡＰＰＬＥと同程度の機能を持ったコンピュータが安く売り出されないだろうかと希望を持って，ここ当分は銀行通いをしてみようと思っています．日本のメーカーさん！頑張ってＡＰＰＬＥに負けないようなマイコンを作ってください!!お願いします．

また話は変わって僕はもう一つ鉄道模型の方も趣味としてやっているので，将来コンピュータ制御の全自動レイアウトなるものを作ろうとも思っています．(これも何年先のことやら…）そのためにも早くマイコンを理解しなければなりません．これからもどうぞよろしくお願いいたします．どうか初心者（というよりは無知な者）を見捨てずよい雑誌にしてください．

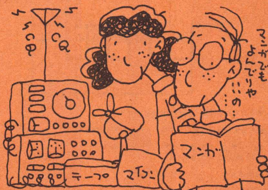
支離滅裂で愚痴ばかり書いてきましたが，悩めるマイコンファンの戯言と御笑覧ください．これを書いて少しサッパリしました．受験勉強に励みますです!?ではサヨウナラ．

(SUBTLE. FUKUDA)

TK-80で
アマチュア無線を楽しもう?

RTTYの送信

ラジオテレタイプ



奥山　昌男

4月号の第1回でRTTY（ラジオテレタイプ，国際5単位コード）の受信方法を紹介しましたが，今回は受信も含め，TK-80を使用したRTTYの送信方法を説明します．現にRTTY局の免許を持っている方は即実用になりますし，免許のない方はFMワイヤレス・マイク付FM受信機を使用し，無線でプログラム，データのストアー，ロードを試みてください．

RTTYのコード

（CCITT，国際コード5単位について）

RTTYのコード（BAUDOT）については，I/O 4月号のRTTY受信法で説明していますが，送信する場合もRTTYコードの仕様を理解する必要があるので，もう一度復習の意味で説明します．BAUDOT（ボード）コードの伝送は，TK-80がメモリの内容をカセットにダンプする形式と同様，調歩同期方式がとられています．

RTTY(BAUDOT)コード表

文　字(下段)	数，記号(上段)	16 進 表 示
T	5	1 0
キャリッジリターン		0 8
O	9	1 8
ス ペ ー ス		0 4
H	#	1 4
N	,	0 C
M	.	1 C
ラインフィード		0 2
L	)	1 2
R	4	0 A
G	@	1 A
I	8	0 6
P	0	1 6
C	:	0 E
V	=	1 E
E	3	0 1
Z	+	1 1
D		0 9
B	?	1 9
S	’	0 5
Y	6	1 5
F	!	0 D
X	/	1 D
A	−	0 3
W	2	1 3
J		1 B
下段コード		1 B
U	7	0 7
Q	1	1 7
K	(	0 F
上段コード		1 F

調歩同期方式とは，1文字を構成する符号の前後にスタートビットとストップビットを付加して伝送する方式です．今回のコードはアマチュア無線のRTTYコード（国際コード，5単位）で，正確にはストップビットが1.5ビット長なので，1文字7.5ビット長になっています．

送信の場合はスタートビット（マークからスペース）を1エレメント出力し，22msごとにデータをシリアルに5ビット出力して，最後にストップビットを1.5ビット，時間にして31ms間マークを出力し，1バイトの送信を終了します．5単位のコードは**表1**および**図1**の通りです．

RTTY送信システム

RTTYの送受信をやるには，当然，送受信機とキーヤー，TK-80，I/OとしてCRTディスプレイ，またはTTYが必要です．

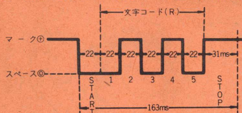
6単位のTTYの使い方は，I/O '78年3月号p59の『電々6単位TTYを使おう』記事中の，TTYのキーボードからの入力ルーチンおよび出力ルーチンが使用できます．

送受信機としては，国内または外国とのRTTY交信をする場合はハム用HF帯トランシバー，ローカル専用のときはVHF帯のトランシバーを準備します．免許のない方は，FMワイヤレスマイクとFM受信機を使用すれば送受信ができるので，使用方法を後述します．

次に**キーヤー**ですが，FSK（周波数変調）キーヤーとAFSK（低周波変調）キーヤーに分類されます．カセット・インターフェイスは最近トーン・バースト方式からカンサスシティ・スタンダード方式が主流になり，AFSK変復調方式を採用していますが，RTTYの送受信では混信，S/N比の向上を計るために当初からFSK方式を採用しています．

アマチュア無線用RTTYの符号は図1の通り，スタートビットおよび情報ビットがそれぞれ22msビット長で，ストップビットが31msとなっています．1文字の送信時間は163msです．

図1　CCITT国際コード5単位（アマチュア無線用RTTY）



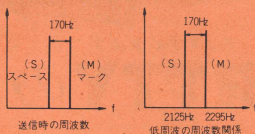
● 1文字伝送時間：22ms × 6 + 31ms = 163ms

● 1分間に送信可能な文字数：$\frac{1}{0.163} \times 60 = 360$文字

● 1分間当りの平均WORD数：$\frac{360}{6} = 60$WORD/分
（1WORDは平均6文字）

●通信速度：$\frac{1}{22ms} \times 10^3 = 45.45$ボー

図2　RTTYのマーク，スペースの周波数関係



RTTY信号の規格は，マーク周波数が2,295Hz，スペース周波数が2,125Hzで，マーク，スペース周波数の差（シフト幅）が170Hzです．RTTY信号はマーク，スペースに応じて搬送波をFM変調しており，電波型式としては，F_1を使用しています．周波数の関係は図2の通りです．

キーヤーの製作



前述したように，送信したいコード（直流の1.0）を低周波または搬送波に直接変調するのがキーヤーで，AFSKとＦＳＫの２通りがあります．本格的にRTTYの交信をされるハムの方はＦＳＫ，ローカル局とコンピュータ間のデータ交信などをされる方はAFSKが簡単です．

ＦＳＫキーヤーについて

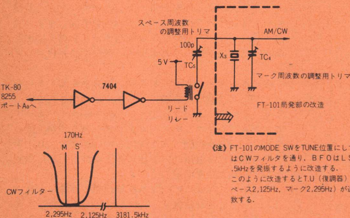
当局は現在，八重州のＦＴ-101にＳＴ-6タイプのT.Uを用い，ＦＳＫキーヤーを接続し，運用しています．ＦＳＫ方式とは，高周波を直接データの1.0でシフト幅だけ周波数をシフトするわけで，ＶＦＯにバリキャップ・ダイオード（可変容量ダイオード）を接続する方法，局部発振回路にコンデンサをリレーでＯＮ/ＯＦＦし，パラレルに接続する方式などがありますが，私は後者の方式を採用しています．T.Uとの送受信の周波数関係がありますので，ＦＴ-101を図3のように改造し，マーク時（PA_0の出力が“1”の場合）およびスペース時（PA_0の出力が“0”の場合）の周波数をTC_4，TC_5で調整します．

次にAFSKキーヤーですが，水晶発振器を使って，発振出力をフリップフロップで分周し，マーク，スペースの低周波信号を得る方法ですと，シンクロナスで安定度はバツグンです．しかし，アマチュアRTTYの場合ですと±5%の許容範囲がありますので，ＣＲ発振でも充分実用になります．

私はT.U（ターミナル・ユニット）のマーク，スペースの周波数の調整や，ＦＳＫの送信時のデータをオーディオ・カセットに録音するために，図4のＡＦＳＫを製作し，ＦＢに動作しています．この回路は無調整で，マーク2,295Hz，スペース2,125Hzの周波数が出力されます．ＶＨＦ帯でのプログラム，データの交信時にも使用しています．

ＣＲ発振を用いたAFSKの回路を図5に示します．入力は8255ポートA_0へ接続し，A_0の出力が“1”の場合ＣＲ発振器の周波数が2,295Hz，ポートA_0の出力が“0”の場合2,125HzになるようにＶＲを調整し，出力をトランシバーのマイク端子に接続します．

図3　FSK方式のキーヤーのインターフェイス



《注》FT-101のMODE SWをTUNE位置にして，受信時にはCWフィルタを通り，ＢＦＯはＬＳＢ用の3181.5kHzを発振するように改造する．
このように改造するとT.U（復調器）の周波数（スペース2,125Hz，マーク2,295Hz）が送受信とも一致する．

アマチュア無線 RTTY送信プログラム

Ｉ/Ｏ '78年4月号のRTTYの受信法のプログラム中，ディスプレイのコントロール・サブルーチン（入出力，

筆者のデータ通信システム

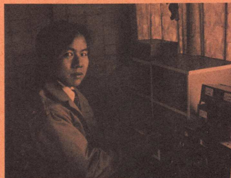


図4　水晶発振器を用いたシンクロナスAFSKキーヤーの回路図

《注》 X-talの周波数は459kHz.
インバーターで発振させ，ＪＫフリップ・フロップを５個使用して最大1/32の分周器となるがQ_1，Q_4，Q_5および$\overline{Q_2}$を**7420**で**7473**に強制リセットをかけ1/27および1/25の分周器としている.
1/27および1/25とするのは，IC6－2の**7420**でデータ入力側を〝H〟にするか，〝L〟とするかでコントロールしている．IC6－1の出力は，さらにIC4－2～IC5－1の1/8カウンター回路にはいり，それぞれ27×８＝216，25×８＝200分周され，IC5－2のＱに

$$\begin{cases} \text{マーク} \dfrac{459\times10^3}{25\times8}=2,295\text{Hz} \\ \text{スペース} \dfrac{459\times10^3}{27\times8}=2,125\text{Hz} \end{cases}$$

の出力が現われる.

ファンクション処理）は自分で組みました．ＴＶＤ-02を用いている方は，フルキーＫＢ-02の入出力コントロールプログラムPROM４のサブルーチンを使用すれば，プログラムが非常に簡単になります．今回のRTTY送信のプログラムは，アドテックのＴＶＤ-02＋ＫＢ-02＋PROM４をＩ／Ｏに使用したシステム用に書き替えたので，同システムの方は即実行できます.

本プログラムのフロチャートは**図６**の通りですが，送信する場合は，フルキーからキーインする方法と，メモリ内容（プログラムやデータ）を送信する方法がありますが，いずれの場合も送信するデータをＣＲＴにディスプレイして，モニタしながら送信できるようにしてあります.

RTTYで使用するコードは，**表１**の文字になります．フルキーを使用する場合は当然カナは使用できません．（８単位コードでデータ伝送する場合はカナ文字も送れる.）私はすべてのコードをチェックしていますが，今回はプログラムを簡単にするため，省略しています．汎用性を考慮して，送受信のプログラムは別々に組んであり，送受信を同時にされる方はプログラムの中に，同一のルーチンがだいぶありますので，まとめてください.

本プログラムをスタートさせると，PROM４でディスプレイ・エリアがクリアされ，キーイン待ちとなります．**8255**のモードはPC_0をPROM４で使っているので，PA_0はデータ出力（シリアル)，ＰＢポートはフルキー入力（パラレル）にイニシャライズしてます．**（図７）**

キーインするとその文字がディスプレイされ，入力データを５単位にコード変換します．同時にシフトコ

図５　CR発振を用いたAFSKキーヤーの回路図

KIMINI NITEIRU...

HF帯専用トランシーバFT-101



こちらJA７×△○，交信願います

THIS IS TISTING MACHINE.
RY RY RY RY RY RY RY RY
THE QUECK BROWN FOX JUMPS
OVER A LAZY DOG ....

CQ CQ CQ DE JA7BZD JA7BZD
CQ CQ CQ DE JA7BZD JA7BZD
CQ CQ CQ DE JA7BZD JA7BZD

CALLING CQ AND STANDING BY
PLEASE KKKK.....

ードの判断をして，自動的にシフトコードを出力します．例えば私のコールサイン ＪＡ７ＢＺＤをフルキーから入力すると，Ａと７の間に上段のシフトコードが出力され，次に７が出力されます．さらにＢを入力すると自動的に下段のシフトコードが出力されてから，Ｂのコードが出力されます．

データは8255のPA_0からシリアルに１ビットずつ，22msのタイマーを置いて出力され，PA_0の出力をＦＳＫ，AFSKのキーヤーに入力します．あとはコードに対応した周波数にシフトされ，送信機から高周波信号として出力されます．

コード変換テーブル中５単位の上段コードには，シフトコード判定用に80Ｈをプラスしたコードでテーブルを組んでいます．メモリの内容（プログラムやデータ）を送信する場合も同様に，ディスプレイでモニタしながらやると，送信状態が確認できますのでＦＢです．当局の場合フルキー入力およびプログラム，データの送信も同様に送受信していますが，今回はＲＴＴＹ）５単位）の送信が主題なので，別の機会にプログラムを紹介します．

ローカル局とのデータ交信

次にプログラムやデータの交換をローカル局間で行なう場合は５単位でなく，ＴＫ-80のＣＰＵで使用している８単位コードでデータの送受信をすればコードの変換の必要もなく，スピードも自由にセットできます．この場合はＴＫ-80のモニタ・プログラムのカセット・

図６　本プログラムのフローチャート

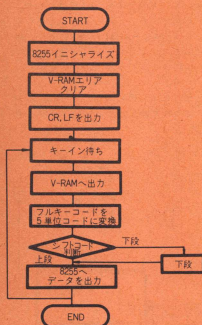
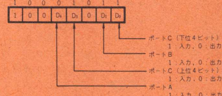
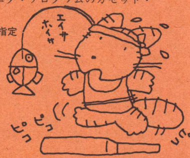


図７　8255のモード指定

動作モードはコントロール・ワードと呼ばれるデータを8255へOUT命令で送り込むことによりセットされます．

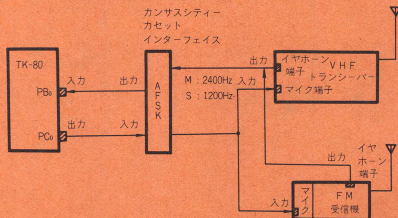
モード0で，のコントロール・ワードの各ビットの指定は次の通りです．





＊本プログラムは（ポートA：出力／ポートB，C：入力）を指定
コントロール・ワードは８Ｂを出力する．

図８　カンサスシティ・スタンダード・カセットインターフェイスをTU（ターミナル・ユニット）として使用する方法



インターフェイスで使用しているPC$_0$を出力，PB$_0$を入力として使用します．

ＣＲＴでモニタする場合は，300ボーでは少し早過ぎるので，ＴＫ-80のモニタ・プログラムのタイマー110ボーを利用した方がよいでしょう．AFSKのカンサスシティー・カセット・インターフェイスを持っている方は，マーク2,400Hz，スペース1,200Hzの周波数で送受信が簡単にできるので試してみてください．(図８)

モニタしない場合は，ＴＫ-80のモニタ・プログラムのカセット・インターフェイス・ストア，ロード・ルーチンを使用すると，カセットにストア，ロードする要領で使うことができます．AFSKの出力はＶＨＦトランシーバのマイク端子に接続し，トランシーバのイヤホーン端子から受信出力をAFSKの入力に入れてやります．ＦＭワイヤレスマイクとＦＭ受信機を使用する方も同様な方法でできます．

プログラムやデータは７ビットか８ビットなので，これを１文字としてＣＲＴにディスプレイしても意味がありません．やはり，１バイトのデータを16進２桁にして，モニタし，同時に格納番地も表示して行けば，プログラムの格納状態が一目で確認でき，送信側からコントロールも可能です．ハムのマイコン応用はその他モールスの解読，ログの整理，アンテナの自動制御と応用は無限です．ぜひハムライフにＣＰＵを使用して，レベルアップを計ってください．

DE BUG

I/O '78．4月号"魚雷戦ゲーム"に訂正があります．

a）Ｐ19～20の図２～図５のＶはＵが正解．

b）Ｐ20の右側，下から１行目ＬＫＩＴ号はＵＳＥＲ号です．

c）Ｐ25～28のプログラム・リストは下記のように訂正してください．

アドレス	誤	正
105E	CD0F	C00F
107E	R0, R1	R0, R2
10B7	4001	4C01
10BB	R0, X '50'(X0)	R0, X '50'(X1)
1261	R2, R1	R2, R0
12B9	CD19	C019

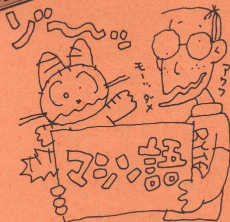
《RTTY TX（送信）プログラム》

アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	オペランド
800A	02		DC	LF
0D	08		DC	CR
8020	04		DC	SP
21	0D		DC	
23	94		DC	# 上段コード（アスキーコードに80Hプラスしてテーブルを組んでいる）
24	00		DC	
27	8C		DC	,
28	8F		DC	(
29	92		DC	)
2B	91		DC	+
2C	85		DC	
2D	83		DC	,
2E	9C		DC	.
2F	9D		DC	/
8030	B0		DC	0
31	B1		DC	1
32	B2		DC	2
33	B3		DC	3
34	B4		DC	4
35	B5		DC	5
36	B6		DC	6
37	B7		DC	7
38	B8		DC	8
39	B9		DC	9
3A	8E		DC	:
3B	00		DC	
3C	00		DC	
3D	9E		DC	=
3F	99		DC	?
8040	9A		DC	@ 下段コード
1	03		DC	A
2	19		DC	B
3	0E		DC	C
4	09		DC	D
5	01		DC	E
6	0D		DC	F
7	1A		DC	G
8	14		DC	H
9	06		DC	I
A	1B		DC	J
B	0F		DC	K
C	12		DC	L
D	1C		DC	M
E	0C		DC	N
F	18		DC	O
8050	16		DC	P
1	17		DC	Q
2	0A		DC	R
3	05		DC	S
4	10		DC	T
5	07		DC	U
6	1E		DC	V
7	13		DC	W

アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	オペランド
8	1D		DC	X
9	15		DC	Y
A	11		DC	Z
8060	3E8B	START	MVI	A, 8B ）コントロール
2	D303		OUT	03 ）ワード・アウト
4	CDB803		CALL	CLEAR PROM 4
7	3E1F		MVI	A, 下段）シフトコード
9	78		MOV	B, A ）下段フラグへセット
A	CDB080		CALL	S OUT ）下段OUT
D	3E08		MVI	A, CR ）CR OUT
F	CDB080		CALL	S OUT ）
8072	3E02		MVI	A, LF ）LF OUT
4	CDB080		CALL	S OUT ）
8077	CD3903	KEY IN	CALL	KEY IN PROM 4
A	F5		PUSH	PSW
B	CD0003		CALL	DISPLAY PROM 4
E	F1		POP	PSW
F	1680		MVI	D, 80 ）コード変換テーブル
8081	5F		MOV	E, A ）アドレスセット
2	1A		LDA	D, E コード変換OUT
3	CD9080		CALL	SHIFT コード判定
6	CDB080		CALL	S OUT データー送信出力
9	C37780		JMP	KEY IN
8090	F5	SHIFT	PUSH	PSW シフト・コード判定ルーチン
1	FE80		CPI	80H コード 80H
3	DA9B80		JC	LETTER
6	3E1B		MVI	A, 上段
8	C39D80		JMP	CMP
B	3E1F	LETTER	MVI	A, 下段
D	B8	CMP	CMP	B
E	CAA580		JZ	
80A1	47		MOV	B, A
2	CDB080		CALL	S OUT
5	F1	RET	POP	PSW
80A6	C9		RET	
80B0	C5	S OUT	PUSH	B
1	0605		MVI	B, 05 BITカウンター・セット シリアル・アウトルーチン
3	79		MOV	C, A DATA待避
4	AF		XRA	A ACCクリア
5	D300	OUT 1	OUT	START BIT OUT
7	16A9		MVI	D, A9 ）タイマー
9	CDDF02		CALL	WAIT ）22ms
C	79		MOV	A, C DATA復帰
D	D300		OUT	DATA OUT
F	1F		RAR	SHIFT 1 BIT
80C0	05		DCR	B BITカウンター/
1	C2B580		JNZ	OUT1へ OUT END?
4	3E01		MVI	A, 01H ）STOPBIT セット OUT
6	D300		OUT	）
8	16FA		MVI	D, FA ）31ms
A	CDDF02		CALL	WAIT ）タイマー
D	C1		POP	B
80CE	C9		RET	

Lkit-16用
マシン語を見ただけでゾッ！とする，あなたのための

LED表示逆アセンブラ



原田　啓吉

今月はあの難解なマシン・コードから，少しでも読者の皆さんが解放されるように願って，ＬＥＤ表示器を出力装置とする簡単な逆アセンブラを紹介します．

■なぜ必要か

Lkit-16にはファームウェアとしてアセンブラがついています．それではLkit-16のユーザーはマシン・コードを知らなくてもプログラミングが出来るでしょうか．残念ながらそうはいきません．というのは，このアセンブラは**ワンステップ・アセンブラ**と呼ばれる，アセンブリ制御命令やラベルを持たない簡易アセンブラで，ソース・プログラムがメモリ上に展開されず，デバッグはオブジェクト・プログラム（マシン・コード）で行なわなければいけないからです．

たとえば，メモリにストアされているマシン・コード‘7801’を見て，これがソース・プログラムのMV　R0，R1であるか，キーを押し間違えてMV　R0，R2として入力してしまったのか，判断することはできません．(良く使う命令語であればニモニック，オペランドも見当がつくのですが.）もし，ソース・プログラム通りにMV　R0，R1であればプログラムの考え方が間違っていることになるし，MV　R0，R2であれば単なる入力ミスです．何れにしてもそのニモニック，オペランドがわからなければデバッグはできません．

したがって，ソース・プログラムを入力する時は必ずその対応するマシン・コードを書いておかなければならず，この作業がLkit-16でのプログラミングを面倒なものにしています．マシン・コードを書いておかなければ，怪しいとニランだ番地のニモニック，オペランドを知るためにマニュアルのコード表を見るか，適当に命令語をアセンブルしてそのマシン・コードが‘7801’になるものを捜すといったことをしなければいけません．

ここでマシン・コードからニモニック，オペランドを表示する，逆アセンブラの利用価値がでてきます．これがあればマシン・コードをまったく意識せずにプログラムを作ることも可能です．また，マシン・コードしかわからないプログラムのソース・プログラムを作ることも簡単にできます．

■表示される形

ここで紹介する逆アセンブラは，７セグメントＬＥＤ数字表示器を表示装置としているので表示に制約があり，また，プログラムのステップ数を短くするために機能を省略している所もあり，マニュアルに書いてあるニモニック・オペランドどおりの表示ができません．以下にその相違点を列記します．

❶16進数値である事を示すＸ‘’は表示されません．
〔例〕　Ｘ‘ＦＦ’→ＦＦ

❷オペランドの構成単位を区別するコンマ〔，〕は表示されません．
〔例〕　Ｒ０，Ｒ１，ＮＺ→Ｒ０Ｒ１ＮＺ

❸ニモニックとオペランドの間にドットポイント〔．〕を点灯します．
〔例〕　ＰＯＰ　Ｒ０→ＰＯＰ．Ｒ０

❹SKIP命令，NOP命令，CLEAR命令は実際のマシン・コードを逆アセンブルした形で表示されます．(プロセッサにはこのような命令はありません．)
〔例〕　ＳＫＩＰ　Ｒ０，Ｚ→ＭＶ．Ｒ０Ｒ０Ｚ
　　　　ＮＯＰ→ＭＶ．Ｒ０Ｒ０
　　　　ＣＬＥＡＲ　Ｘ０→ＥＯＲ．Ｘ０Ｘ０

❺ＬＥＤ２個を用いてニモニックを表示しますので３字以上のものは２字に短縮してあります．
〔例〕　ＴＢＩＴ→ＴＢ，ＭＶＩ→ＭＩ

❻同様にレジスタ名，スキップ条件等オペランドを構成するもので，3字以上のものは２字に短縮してあります．
〔例〕　ＳＴＲ→ＳＲ，ＥＮＺ→ＥＮ

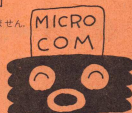
❼直接番地指定アドレッシング・モードはｈｈで表示します．
〔例〕　Ｌ　Ｒ０，Ｘ‘ＦＦ’
　　　　　　　　→Ｌ．Ｒ０ｈｈＦＦ

❽インデックス番地指定アドレッシング・モードのカ

表1　表示される形

ニ モ ニ ッ ク				スキップ条件		レジスタ		アドレッシング・モード	
L	L	SL	5 L	*NOP		R0	R o	D	h h
ST	5 t	SR	5 R	SKP	5 P	R1	R _	*+d	ч P
B	b	SBIT	5 b	M	-	R2	R =	*-d	ч -
BAL	b A	RBIT	R b	PZ	P 2	X0	H o	〔D〕	h. h
IMS	I ≡	TBIT	t b	Z	2	X1	H _	〔(*)+d〕	ч. P
DMS	d ≡	AI	A I	NZ	n 2	SP	5 P	〔(*)-d〕	ч. -
A	A	SI	5 I	MZ	- 2	STR	5 R	(X0)+D	H o
S	5	LPSW	L P	P	P	IC	I C	(X1)+D	H -
C	C	H	H	EZ	E 2	Eレジスタ		〔(X0)+D〕	H. o
CB	C b	PUSH	P U	ENZ	E	*NOP		〔(X1)+D〕	H. -
MV	≡ U	POP	P O	OZ	O 2	RE	R E		
MVB	≡ b	RD	R d	ONZ	O n	SE	5 E		
BSWP	b 5	WT	R t	LMZ	L ≡	CE	C E		
DSWP	d 5	MVI	≡ I	LP	L P				
LAD	L A	CLEAR	E O	LPZ	L 2				
AND	A n	SKIP	≡ U	LM	L -				
OR	O R	NOP	≡ U						
EOR	E O	RET	R E						

※操作なしは点灯されません.



ッコ〔( )〕は表示されません.

〔例〕　ST　X0, X 'FF' (X1)
→ST. X0FFX1

❾間接番地指定, 間接相対番地指定, 間接インデックス番地指定アドレッシング・モードは間のドット・ポイント〔.〕を点灯して表示します.

〔例〕　BAL　(*)+X 'FF'
→BA. *. +FF

❿LPSW命令のオペランドの数値は＋4して表示されます.

〔例〕　LPSW　X '0' →LP. 4

⓫命令語に変換できないものは, すべてDC（定数）と表示されます. 逆にプログラムの中で定数として使用しているものでも, 変換できるものは逆アセンブルして表示されますので注意してください.

⓬レジスタ指定数は他の数値と明確に区別するために o, _, = で表示されます.

〔例〕　R0→Ro, X1→X_

⓭7セグメントLEDで表現できない英字, 記号は適当に変更してあります.

〔例〕　R→R, *→ч, M→ ≡≡

表1にニモニック, およびオペランドの各構成単位の表示される形をまとめておきましたので参照してください. なお以上の点を総合して, いくつかの命令語の表示される形を参考のために示しておきます.

ST　R0, (X 'FF') (X0)　→5tRoFFHo
SL　X1, CE, EZ　→5LH_CEE2
AI　R2, X 'F', NZ→AIR=F n2
MVB　R0, R1　→≡bRoR_
BAL　(*)−X 'FF'　→bA ч-FF
RET　RE

■使用方法

変換したいマシン・コードの番地をアドレス部LED表示器に表示して, RUNキーを押すとそのニモニック, オペランドが表示されます. アドレス・インクリメント, およびアドレス・デクリメントの機能がありますので, 連続して表示する事もできます. タイマーを起動しますがタイマー割込処理を行なっていないので, 2C番地を0000にしてください. 作業領域として0ページの36番地～38番地, F8番地～FF番地を使用していますので注意してください.

例として1196番地の内容を逆アセンブルします.

❶逆アセンブルしたい番地を表示.

1, 1, □, 6, SET ADRS→ 1196C318

❷逆アセンブルします.

RUN→ L Ho hh18

さらに連続して表示したい時は,

❸ 0 ～ F のどれかのキーを押すと, アドレス＋1して, そのマシン・コードを 約0.6秒間表示し, 次にニモニック, オペランドを表示します.

0→ 11978037
5tHohh37

❹ STOP 以外の A ～ DISP のどれかのキーを押すと, アドレス－1して, そのマシン・コードを 約0.6秒間表示し, 次にニモニック, オペランドを表示します.

A→ 1196C318
L Hohh18

以下, ❸ または ❹ の繰り返しで, 任意の番地まで, 見ることができます. マシン・コードが表示される時間は, 11D6番地の下位バイトを増減することによって変更できます.

表2 LEDとバッファメモリ番地

	ADDRESS				DATA			
LED表示器	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
LED番号	L5	L6	L7	L8	L1	L2	L3	L4
表示バッファ	1F	20	21	22	1B	1C	1D	1E
ライン・バッファ	FC	FD	FE	FF	F8	F9	FA	FB

モニタの拡張ファンクション機能を利用してもプログラムをスタートさせることは可能ですが，オペランドに数値を含む命令語の時には，第1回目の表示に数値の代りにPが表示されます．この場合，アドレス＋1続いてアドレス－1，またはアドレス－1続いてアドレス＋1すると正しい表示が行なわれます．

■ロケーションの変更

本プログラムの格納位置を変更する時は，プログラムの最終番地（定数領域の最終番地）の下位バイトがＦＦとなる位置へ移動してください．ＦＦ以外の位置では定数の変更場所が多くなり，特に11E1番地～11EA番地，および1230番地～12FF番地の途中で，アドレスの上位バイトが変化するような位置へは移動できません．最終番地がＦＦとなる位置へ移動した時は，40番地，11EB番地，11EC番地，11F0番地，11F2番地，11F4番地，11F6番地のアドレス定数の上位バイトを，新しい位置にしたがって変更します．

〔例〕 1596番地～16FF番地へ移動

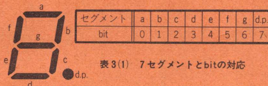
40番地 1196→1596
11EB番地1100→15EB番地1500
11EC番地1230→15EC番地1630
11F0 番地12B8→15F0 番地16B8
11F2 番地12D8→15F2 番地16D8
11F4 番地12E8→15F4 番地16E8
11F6 番地12F8→15F6 番地16F8

〔プログラムの説明〕

本プログラムではライン・バッファ（Ｆ８番地～ＦＦ番地）を設け，検出ルーチンで文字，記号が揃ったら表示バッファ（１Ｂ番地～22番地）に移し，さらに数値の表示が必要なものは１Ｂ番地～１Ｆ番地に数値を入れて，Ｌ１～Ｌ８に表示します．ＬＥＤ表示器とバッファ・メモリの関係は**表２**を見てください．

表示バッファに直接，文字や記号を入れなかったのは，負の数値の７セグメント・コード変換にサブルーチン**SEGWT**を使用している事，および，数値を命令の種類にしたがって表示バッファの中で移動している事によります．

なお，本プログラムで扱うコードはＬＥＤ表示のため，ASCIIとは異なる７セグメント・コードなので注意してください．**表３**（１）にセグメントとbitの対応を，**表３**（２）に表示される形と，そのコードを示しておきます．各セグメントは〝0〟で消灯，〝1〟で点灯されます．



セグメント	a	b	c	d	e	f	g	d.p.
bit	0	1	2	3	4	5	6	7

表3(1) 7セグメントとbitの対応

表示形	A	b	C	d	E	F	H	I	L	o	_	=
コード	EE	3E	9C	7A	9E	8E	6E	60	1C	3A	10	12
表示形	≡	n	0	P	e	S	t	U	2	ㄣ	-	h
コード	92	2A	FC	CE	DE	B6	1E	7C	DA	26	02	2E

(2) 表示される形とそのコード

図1 ニモニック検出データ

⋮	
MM	第1文字
NN	第2文字
消去コード	
比較コード	
MM	第1文字
NN	第2文字
消去コード	
比較コード	
⋮	

図2 AI命令検出データ

番地	データ	
⋮	⋮	
128A	01	1E
128B	E5	3F
128C	F8	00
128D	48	00
128E	01	EE
128F	E5	61
1290	F8	00
1291	40	00
⋮	⋮	

■ニモニックの検出

1230番地～12B7番地がニモニックを検出するためのデータ領域で，１命令につき図１のように４語で１組となっています．第１語目がマシン・コードの不用bitをマスクするための消去コードで，第２語目が一致するかどうか判断するための比較コードです．

一致しなければアドレス＋３して，次の消去コードをフェッチします．一致すれば第３語目，第４語のデータを取り出して，オペランド検出ルーチンへ行きます．第３語目の下位バイトがニモニックの第１文字でライン・バッファのＦＣ番地にストアされ，上位バイトがオペランド数値移動定数ＭＭで，38番地にストアされます．第４語目の下位バイトがニモニックの第２文字で，ライン・バッファのＦＤ番地にストアされ，上位バイトがオペランド構成検出定数ＮＮで，インデックス・レジスタＸ０の下位バイトに入れられます．

〔例〕 マシン・コード4C03の時

4C03と128C番地の消去コードF800とＡＮＤをとれば4800となり，128D番地の比較コード4800と一致す

表4　MM，NNによる命令語の分類

SEN	MM	NN	ニモニック	オペランド
1	00	E1	H, RET	なし
	01	E1	LPSW	数値(2bit)
	04	E1	DC	なし(下位バイトが表示されます)
2	04	E2	B, BAL, IMS, DMS	アドレッシング・モード，数値(8bit)
3	04	E3	L, ST	レジスタ1，アドレッシング・モード，数値(8bit)
4	00	E4	PUSH, POP	レジスタ1
	04	E4	RD, WT, MVI	レジスタ1，数値(8bit)
5	01	E5	SBIT, RBIT, TBIT, AI, SI	レジスタ1，数値(4bit)，スキップ条件
6	00	E7	A, S, C, CB, MV, MVB, BSWP DSWP, LAP, AND, OR, EOR	レジスタ1，レジスタ2，スキップ条件
7	00	E9	SL, SR	レジスタ1，Eレジスタ・モード，スキップ条件

SEN：サブルーチンオペランド検出エントリーナンバー

表5　サブルーチンと引き数

サブルーチン名	X1	X0	R1
SKIP	FA	12B8	00F0
RN1	FE	12D8	0700
RN2	FA	12D8	0700
MO	F8	12E8	3800
EM	F8	12F8	0003

るので，文字A（コードEE）をFC番地に，文字I.(コード61)をFD番地に入れ，MMとして01を38番地に，NNとしてE5がX0に入れられます．

■オペランド構成検出定数NN

オペランドの構成単位（レジスタ名，スキップ条件等)の組み合せにはいくつかあり，命令によってはオペランドを持たないものもあります．

プログラムでは11EB番地の定数1100をX0に入れ，その下位バイトにNNの値を入れます．そしてインデックス・レジスタX0指定のアドレッシングモードでサブ・ルーチンオペランド検出にBALします．つまりNNは飛び先番地（サブ・ルーチンの入口）の下位バイトとなるわけです．

表4にNNとオペランド構成，ニモニック，サブルーチン・エントリーナンバーとの関係を示します．**フローチャート3**も参考にしてください．

■オペランド数値移動定数MM

L命令，MVI命令，TBIT命令，AI命令など，オペランドに数値〔D/d (00～FF)，IM(00～FF)，Im（0～F)，BP（0～F)，LVL（0～2)〕を持つ命令語があります．これらの2bit，4bit，または8bitの数値は，すべてマシン・コードの下位バイトに含まれていますが，オペランドとして表示する時は命令の種類によって，L1（4bit)，L1とL2（8bit)，またはL3とL4（8bit）に表示しなければいけません．

アドレス，マシン・コードを約0.6秒間表示したので，表示バッファ1D番地，1E番地にその7セグメント・コードがストアされています．まず，(1D)→(R0)，(1E)→(X1)にセーブして置き，ライン・バッファの内容を表示バッファに移してから〔(F8)～(FF)→(1B)～(22)〕，MM＝(38)＝(X0)にしたがってインデックス・レジスタX0指定のアドレッシング・モードで，(19＋X0）番地，および(1A＋X0)番地に戻します．

したがって，

❶MM＝0の時は19番地，1A番地へストアされるので，数値は表示されません．

❷MM＝1の時はマシン・コードの下位4bitが1B番地へストアされるので，L1に表示されます．

❸MM＝4の時はマシン・コードの下位バイトが1D番地，1E番地へストアされるので，L3，L4に表示されます．

ただし，インデックス・レジスタ指定アドレッシング・モードの時の8bitの数値はL1，L2に表示されなければいけないのですが，この処理はサブ・ルーチンアドレッシング・モード検出の中で行なっています．MMと命令語の関係は**表4**を見てください．

■サブルーチン・オペランド検出

フローチャート3と**表4**を見て下さい．オペランドの数値を除いた，文字，記号を検出してライン・バッファに入れますが，入口としてSENのどれを選ぶかによって，オペランドの構成が異なります．

例えばSEN6から入ると，レジスタ1とレジスタ2とスキップ条件をオペランドに持ちます.(A命令，MV命令等) SEN1はオペランドを持たず，直ちにメインルーチンへ戻ります.(H命令，RET命令など)

■サブルーチンMO～サブルーチンEM

オペランドを構成する単位であるアドレッシング・モード，スキップ条件，Eレジスタ・モードなどの文字，記号を検出するサブルーチンMO，サブルーチンSKP，サブルーチンEMなどはサブルーチンSCSを共用し，サブルーチンSCSへの引き数（パラメーター）の違いによって，所定の動作を行なっています．

引き数と各サブルーチンの関係を**表5**に示します．X1がライン・バッファへの文字ストア・アドレス，X0が比較・文字コードのフェッチ開始アドレス，R1がマシン・コードの不要bitマスク用消去コードです．

フローチャート4を見てください．サブルーチンSKP，サブルーチンEM，サブルーチンRN1は引き数が異なるだけでまったく同じ形ですが，サブルーチンRN2，サブルーチンMOの2つは若干，形が違います．

サブルーチンRN2は文字のストア・アドレスとマシン・コード上の検出に必要なbitの位置がサブルー

チンRN1とは異なるので，X1，R1を共用するためにマシン・コードの上位バイトと下位バイトを入れ換え，X0にFAを入れて，サブルーチンSCS＋1にBALLし，レジスタ名を検出します．

サブルーチンMOの場合には，文字を検出し，さらに次の2つの動作を行ないます．

❶前述したように，インデックス・レジスタ指定の時はこのままではL3，L4に8bitの数値が，L1，L2にインデックス・レジスタ名が表示されるので，F8番地，F9番地のレジスタ名をFA番地，FB番地に入れ，MM＝(38)から2を減じます．文字Hの時だけbit 1が1である事を利用して，インデックス・レジスタ指定である事を検出しています．

❷相対指定で相対数〔d〕が負数の時（補数表示），その絶対値を求め，プラス〔P〕の代りにマイナス〔−〕を入れます．文字Pの場合にだけ文字コードのbit 8が1である事により，相対指定を検出し，マシン・コードのbit 8が1であれば負数なので絶対値を求め，サブルーチン**SEGWT**でその7セグメント・コードを表示バッファ1D番地，1E番地に入れ，F9番地の記号をマイナス〔−〕にします．

サブルーチンSCSは**フローチャート5**を見てください．ニモニックと同じようにマシン・コードの不要bit をマスクし，比較コードと比較して一致する所の文字，記号コードを取り出しています．比較・文字コードは2語で1組みとなっています．

■その他の注意点

❶本プログラムの中で，2C番地を0000に設定する命令を入れなかったのは，タイマ割込処理を行なっているプログラムに，この逆アセンブラを不注意に使用して2C番地の内容をコワさないようにという考えからです．今，考えるとループで時間をカセぐようにした方が良かったと思います．

❷11D2番地のIMS　X‘1C’なる命令語の必要性を説明しておきます．L2に⊟が表示されている時（1C番地の下位バイトが02の時)，サブルーチン**SEGWT**はデータ部表示バッファ1B番地～1E番地に対して無効となり，その内容を変更することができません．マニュアルのP60（3）使用上の注意(a)，およびP123，ラベル**SEGWT**，アドレス22Eの部分を見て下さい．本プログラムでも ⊟⊟ が表示された時，これを避けるため，**SEGWT**の前にIMS命令で02を03とします．

❸表示される形は，定数領域の文字，記号コードを変える事によって変更出来ますが，アドレッシング・モードの相対指定の P，インデックス・レジスタ指定の H は，文字の形で判断して次の処理を行なっているので変更できません．

■あとがき

今月はプリンタもキャラクタ・ディスプレイも無いという方のために，LED表示の逆アセンブラを紹介しました．プログラム・ステップ数を短かくするため，また，LED表示のためだいぶ，省略して表示されますが，このように簡単な逆アセンブラでも実用的には充分で，変形アルファベッドもすぐに慣れます．リセットされてからアドレスが表示されている時には，ワン・タッチで(RUNを押す)，そのマシン・コードのニモニック，オペランドを知る事ができ，アドレス・インクリメント，アドレス・デクリメントの機能もあるので便利です．

私は，現在LKIT-16のモニタの他に，この逆アセンブラとブロック転送，相対数自動変更1語訂正プログラムを利用して，プログラムを作っています．

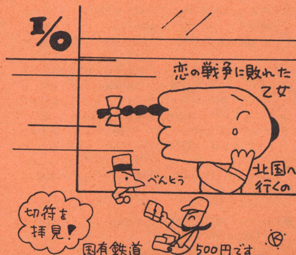
次に作るデバッギング・ツールとしては，大きなプログラムを作っていて（私のメモリ・サイズに比べて相対的に)，サブルーチンを再編成したい時などにセーブするエリアが足りなくなる時があるので，磁気テープに退避しておき，任意の部分を任意の番地へロードできる高速リロケータブル・ローダーを予定しています．

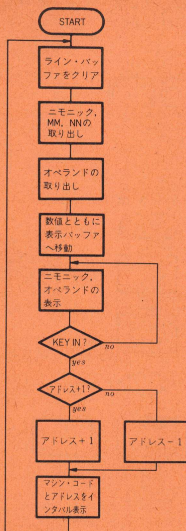
アマチュアのマイコンは多くの場合，メモリ・サイズに制限がありますので，チャンとした大きなエディタやアセンブラ，インタープリタを入れると，そのために本来のプログラムを入れる部分が少なくなります．つまりデバッグするプログラムのためにデバッグされるプログラムが入れられない．プログラミングを容易にするプログラムのために目的のプログラムが入れられないという，奇妙な結果になります．

したがってアマチュアは，こういう機能があれば便利だなと思ったものを作り，メモリを増設するに従って，少しずつ機能を充実していくといった方法が良いでしょう．このような事はRAMとROMを合計すると，12Kを越える．16Kを越えるという方には関係がないかも知れませんが，少ないメモリで効率良くプログラミングをという方には，大事な事だと思います．

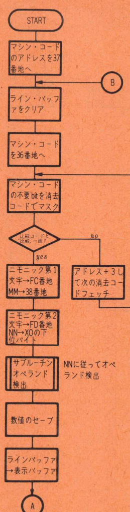
◘参考文献

1）LKIT-16ユーザーズ・マニュアル

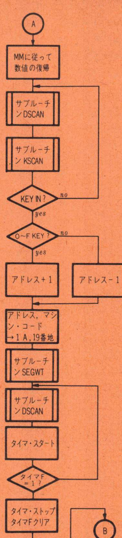




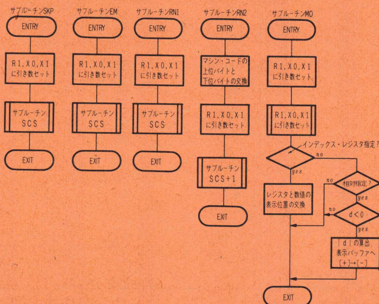
フローチャート 1
ゼネラル・フローチャート・メインルーチン
START
ライン・バッファをクリア
ニモニック，MM，NNの取り出し
オペランドの取り出し
数値とともに表示バッファへ移動
ニモニック，オペランドの表示
KEY IN ?
no
yes
アドレス+1?
no
yes
アドレス+1
アドレス－1
マシン・コードとアドレスをインタバル表示



フローチャート 2
メインルーチン
START
マシン・コードのアドレスを37番地へ
B
ライン・バッファをクリア
マシン・コードを36番地へ
マシン・コードの不要bitを消去コードでマスク
比較コードと比較，一致?
no
yes
ニモニック第1文字→FC番地 MM→38番地
アドレス+3して次の消去コードフェッチ
ニモニック第2文字→FD番地 NN→X0の下位バイト
サブルーチンオペランド検出
NNに従ってオペランド検出
数値のセーブ
ラインバッファ→表示バッファ
A

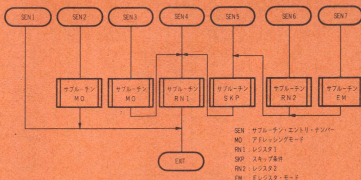


フローチャート 3
サブルーチン・オペランド検出
A
MMに従って数値の復帰
サブルーチンDSCAN
サブルーチンKSCAN
KEY IN ?
no
yes
0～F KEY ?
no
yes
アドレス+1
アドレス－1
アドレス，マシン・コード→1A，19番地
サブルーチンSEGWT
サブルーチンDSCAN
タイマ・スタート
タイマF=1 ?
タイマ・ストップ タイマFクリア
B

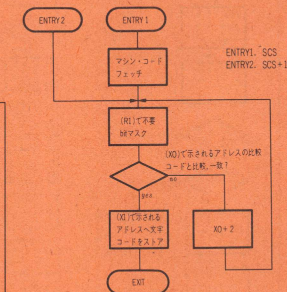


フローチャート 4 サブルーチンSKP～サブルーチンMO
サブルーチンSKP
サブルーチンEM
サブルーチンRN1
サブルーチンRN2
サブルーチンMO
ENTRY
R1，X0，X1に引き数セット
サブルーチンSCS
EXIT
マシン・コードの上位バイトと下位バイトの交換
サブルーチンSCS+1
インデックス・レジスタ指定?
no
yes
相対指定?
レジスタと数値の表示位置の交換
d<0
|d|の算出 表示バッファへ〔+〕→〔-〕

フローチャート3
サブルーチン・
オペランド検出



フローチャート5 サブルーチンSCS



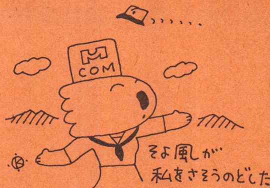

```
"REVERSE ASSEMBLER
       FOR LKIT-16"
DISPLAY BY LED


WORKING AREA
36 37 38 F8 F9 FA FB
FC FD FE FF

PROGRAM LIST
ADRS - MACHINE CODE
0040 - DF01 1196
1196 - C31A 8337 6303
1199 - 6000 0908 A0FE
119C - 4B01 5341 CFFD
119F - C337 E000 8036
11A2 - CC4A E900 6908
11A5 - 4C01 EA00 515A
11A8 - CF03 4C03 CFF9
11AB - 4C01 E900 81FC
11AE - 7109 6202 7A01
11B1 - 8238 4C01 E900
11B4 - 81FD 7109 CB35
11B7 - 7B01 A700 C21D
11BA - C41E 6303 0908
11BD - E0F8 A01B 4B01
11C0 - 5143 CFFC C338
11C3 - A219 A41A 9734
11C6 - 9733 7959 CFFD
11C9 - 4164 CF03 C637
11CC - CF02 8637 C337
11CF - 831A E000 8019
11D2 - C61C 9730 0883
11D5 - 100C 084F 100F
11D8 - 9734 C00F 285F
11DB - CFFD C60F 7803
11DE - 0800 100C CFB8
11E1 - 2003 CF16 8F15
11E4 - CF30 8F2B CFFE
11E7 - 8F31 CFFD 8F36
11EA - CFFB 1100 1230
11ED - 00F8 00FA 00FE
11F0 - 12B8 00F0 12D8
11F3 - 0700 12E8 3800
11F6 - 12F8 0003 CCF5
11F9 - CBFB C9FB 8F1C
11FC - 2851 CF08 8638
11FF - 8638 C0F8 C1F9
1202 - 80FA 81FB 2003
1205 - 2858 2003 C219
1208 - 2A58 2003 0902
120B - A900 6101 5902
120E - 8119 9730 CCDE
1211 - CBDF C9DF CF0F
1214 - CCDB CBDD C9DD
1217 - CF0B C337 E000
121A - 7008 CCD2 CBD6
121D - C9D6 CF05 CCCE
1220 - CBD6 C9D6 C036
1223 - 6908 E200 5259
1226 - CF03 4B02 CFFC
1229 - 4B01 E000 7108
122C - A900 4C01 A800
122F - 2003 FFFF 972D
1232 - 006F E100 FFFF
1235 - 2003 00DE E19F
1238 - C700 C700 043F
123B - E200 C700 8700
123E - 043E E2EF C700
1241 - C600 0460 E293
1244 - C700 8600 047A
1247 - E293 F808 5808
124A - 00EF E700 F808
124D - 5800 00B7 E700
1250 - F808 5008 009D
1253 - E700 F808 5000
1256 - 009C E73F F808
1259 - 7808 0092 E77D
125C - F808 7800 0092
125F - E73F F808 7008
1262 - 003E E7B7 F808
1265 - 7000 007A E7B7
1268 - F808 6800 001C
126B - E7EF F808 6808
126E - 00EE E72B F808
1271 - 6008 00FC E7DF
1274 - F808 6000 009E
1277 - E7FD F80C 200C
127A - 00B6 E91D F80C
127D - 2008 00B6 E9DF
1280 - F800 3800 01B6
1283 - E53F F800 3000
1286 - 01DE E53F F800
1289 - 2800 011E E53F
128C - F800 4800 01EE
128F - E561 F800 4000
1292 - 01B6 E561 FFFC
1295 - 2004 011C E1CF
1298 - C000 C000 041D
129B - E300 F8FF 2001
129E - 00CE E47D F8FF
12A1 - 2002 00CE E4FD
12A4 - C000 9000 04B6
12A7 - E31F F800 1800
12AA - 04DE E47B F800
12AD - 1000 04DE E41F
12B0 - F800 0800 0492
12B3 - E461 0000 0000
12B6 - 047A E19D 0000
12B9 - 0000 0010 B6CE
12BC - 0020 0002 0030
12BF - CEDA 0040 00DA
12C2 - 0050 2ADA 0060
12C5 - 02DA 0070 00CE
12C8 - 0080 9EDA 0090
12CB - 9E2A 00A0 FCDA
12CE - 00B0 FC2A 00C0
12D1 - 1C92 00D0 1CCE
12D4 - 00E0 1CDA 00F0
12D7 - 1C02 0000 DE3A
12DA - 0100 DE10 0200
12DD - DE12 0300 6E3A
12E0 - 0400 6E10 0500
12E3 - B6CE 0600 B6DE
12E6 - 0700 609C 0000
12E9 - 2E2E 0800 26CE
12EC - 1000 2F2E 1800
12EF - 27CE 2000 6E3A
12F2 - 2800 6E10 3000
12F5 - 6F3A 3800 6F10
12F8 - 0000 0000 0001
12FB - DE9E 0902 B69E
12FE - 0003 9C9E
```

逆アセンブラ作業領域

アドレス	コ メ ン ト
36	変換データ（マシン・コード）
37	変換データのアドレス
38	オペランド数値移動定数MM
F8	ライン・バッファ
F9	〃
FA	〃
FB	〃
FC	〃
FD	〃
FE	〃
FF	〃



逆アセンブラ・プログラムリスト

アドレス	ニモニック	オペランド	コ メ ン ト
40	B	(*)+X`1′	プログラム・スタート・アドレス
41	DC		プログラム・スタート・アドレス
1196	L	X0,X`1A′	変換データのアドレスをセーブ
7	ST	X0,X`37′	
8	CLEAR	X0	ラインバッファのクリア
9	CLEAR	R0	
A	MVI	R1,X`8′	
B	ST	R0,X`F8′(X0)	
C	AI	X0,X`1′	
D	CB	X0,R1,Z	
E	B	*−X`3′	
F	L	X0,X`37′	
A0	L	R0,X`0′(X0)	
1	ST	R0,X`36′	変換データ→(36)
2	L	X1,*+X`4A′	
3	L	R1,X`0′(X1)	消去コードのフェッチ
4	AND	R1,R0	データの不用bitをマスク
5	AI	X1,X`1′	
6	L	R2,X`0′(X1)	比較コードのフェッチ
7	C	R1,R2,NZ	比較コードと比較,一致?
8	B	*+X`3′	YES
9	AI	X1,X`3′	NO
A	B	*−X`7′	
B	AI	X1,X`1′	
C	L	R1,X`0′(X1)	
D	ST	R1,X`FC′	ニモニック第1文字→(FC)
E	BSWP	R1,R1	
F	CLEAR	R2	
B0	MVB	R2,R1	
1	ST	R2,X`38′	MM→(38)
2	AI	X1,X`1′	
3	L	R1,X`0′(X1)	
4	ST	R1,X`FD′	ニモニック第2文字→(FD)
5	BSWP	R1,R1	
6	L	X0,*+X`35′	(X0)=11NNの形に
7	MVB	X0,R1	
8	BAL	X`0′(X0)	サブルーチン・オペランド検出へ
9	L	R2,X`1D′	数値のセーブ
A	L	X1,X`1E′	
B	CLEAR	X0	ライン・バッファ→表示バッファ
C	MVI	R1,X`8′	
D	L	R0,X`F8′(X0)	
E	ST	R0,X`1B′(X0)	
F	AI	X0,X`1′	
C0	CB	R1,X0,Z	
1	B	*−X`4′	
2	L	X0,X`38′	
3	ST	R2,X`19′(X0)	数値の復帰
4	ST	X1,X`1A′(X0)	
5	BAL	(X`34′)	表示してキー入力待ち
6	BAL	(X`33′)	
7	SKIP	R1,NZ	

アドレス	ニモニック	オペランド	コ メ ン ト
8	B	*−X`3′	
9	SI	R1,X`4′,MZ	0~Fキー?
A	B	*+X`3′	NO
B	IMS	X`37′	YES アドレス+1
C	B	*+X`2′	
D	DMS	X`37′	アドレス−1
E	L	X0,X`37′	アドレスとマシンコードを表示バッファへ
F	ST	X0,X`1A′	
D0	L	R0,X`0′(X0)	
1	ST	R0,X`19′	
2	IMS	X`1C′	
3	BAL	(X`30′)	
4	MVI	R0,X`83′	タイマ・スタート
5	WT	R0,X`C′	
6	MVI	R0,X`4F′	
7	WT	R0,X`F′	
8	BAL	(X`34′)	インタバル表示
9	L	R0,X`F′	
A	TBIT	R0,X`F′,NZ	
B	B	*−X`3′	
C	IMS	X`F′	タイマFのbitFをリセット
D	NOP		
E	MVI	R0,X`0′	タイマ・ストップ
F	WT	R0,X`C′	
E0	B	*−X`48′	マシン・コードの変換へ
1	RET		SEN1
2	B	*+X`16′	SEN2
3	BAL	*+X`15′	SEN3
4	B	*+X`30′	SEN4
5	BAL	*+X`2B′	SEN5
6	B	*−X`2′	
7	BAL	*+X`31′	SEN6
8	B	*−X`3′	
9	BAL	*+X`36′	SEN7
A	B	*−X`5′	
B	DC		データ取り出しアドレス定数
C	DC		ニモニック取り出しアドレス定数
D	DC		文字,記号コード・ストアアドレス
E	DC		
F	DC		
F0	DC		SKP用引き数
1	DC		
2	DC		RN用引き数
3	DC		
4	DC		MO用引き数
5	DC		
6	DC		EM用引き数
7	DC		
8	L	X1,*−X`B′	MOの引き数セット
9	L	X0,*−X`5′	
A	L	R1,*−X`5′	
B	BAL	*+X`1C′	SCSへ

アドレス	ニモニック	オペランド	コ メ ン ト
C	TBIT	R0,X`1′,NZ	インデックス・レジスタ指定?
D	B	*+X`8′	NO
E	DMS	X`38′	YES MM−2
F	DMS	X`38′	
1200	L	R0,X`F8′	レジスタ名を移動
1	L	R1,X`F9′	
2	ST	R0,X`FA′	
3	ST	R1,X`FB′	
4	RET		
5	TBIT	R0,X`8′,NZ	相対指定?
6	RET		NO
7	L	R2,X`19′	YES
8	TBIT	R2,X`8′,NZ	負数(補数表示)?
9	RET		NO
A	MVI	R1,X`2′	YES P→−
B	ST	R1,X`0′(X1)	
C	CLEAR	R1	−d→｜d｜
D	S	R1,R2	
E	ST	R1,X`19′	
F	BAL	(X`30′)	dの7セグメントコードを表示バッファへ
10	L	X1,*−X`22′	SKIPの引き数セット
1	L	X0,*−X`21′	
2	L	R1,*−X`21′	
3	B	*+X`F′	SCSへ.
4	L	X1,*−X`25′	
5	L	X0,*−X`23′	
6	L	R1,*−X`23′	
7	B	*+X`B′	SCSへ
8	L	X0,X`37′	マシン・コードの上位バイトと下位バイトの交換
9	L	R0,X`0′(X0)	
A	BSWP	R0,R0	
B	L	X1,*−X`2E′	RN2の引き数セット
C	L	X0,*−X`2A′	
D	L	R1,*−X`2A′	
E	B	*+X`5′	SCS+1へ
F	L	X1,*−X`32′	EMの引き数セット
20	L	X0,*−X`2A′	
1	L	R1,*−X`2A′	
2	L	R0,X`36′	⬅サブ・ルーチンSCS
3	AND	R1,R0	⬅サブ・ルーチンSCS+1
4	L	R2,X`0′(X0)	
5	C	R2,R1,NZ	比較コードと比較,一致?
6	B	*+X`3′	YES
7	AI	X0,X`2′	NO
8	B	*−X`4′	
9	AI	X0,X`1′	
A	L	R0,X`0′(X0)	文字,記号2個をライン・バッファへ
B	BSWP	R1,R0	
C	ST	R1,X`0′(X1)	
D	AI	X1,X`1′	
E	ST	R0,X`0′(X1)	
F	RET		

アドレス	ニモニック	オペランド	コメント
30	DC		
1	DC		H
2	DC		
3	DC		
4	DC		
5	DC		RET
6	DC		
7	DC		
8	DC		
9	DC		B
A	DC		
B	DC		
C	DC		
D	DC		BAL
E	DC		
F	DC		
40	DC		
1	DC		IMS
2	DC		
3	DC		
4	DC		
5	DC		DMS
6	DC		
7	DC		
8	DC		
9	DC		A
A	DC		
B	DC		
C	DC		
D	DC		S
E	DC		
F	DC		
50	DC		
1	DC		C
2	DC		
3	DC		
4	DC		
5	DC		CB
6	DC		
7	DC		
8	DC		
9	DC		MV
A	DC		
B	DC		
C	DC		
D	DC		MVB
E	DC		
F	DC		
60	DC		
1	DC		BSWP
2	DC		
3	DC		
4	DC		

アドレス	ニモニック	オペランド	コメント
5	DC		DSWP
6	DC		
7	DC		
8	DC		
9	DC		LAD
A	DC		
B	DC		
C	DC		
D	DC		AND
E	DC		
F	DC		
70	DC		
1	DC		OR
2	DC		
3	DC		
4	DC		
5	DC		EOR
6	DC		
7	DC		
8	DC		
9	DC		SL
A	DC		
B	DC		
C	DC		
D	DC		SR
E	DC		
F	DC		
80	DC		
1	DC		SBIT
2	DC		
3	DC		
4	DC		
5	DC		RBIT
6	DC		
7	DC		
8	DC		
9	DC		TBIT
A	DC		
B	DC		
C	DC		
D	DC		AI
E	DC		
F	DC		
90	DC		
1	DC		SI
2	DC		
3	DC		
4	DC		
5	DC		LPSW
6	DC		
7	DC		
8	DC		
9	DC		L

アドレス	ニモニック	オペランド	コメント
A	DC		
B	DC		
C	DC		
D	DC		PUSH
E	DC		
F	DC		
A0	DC		
1	DC		POP
2	DC		
3	DC		
4	DC		
5	DC		ST
6	DC		
7	DC		
8	DC		
9	DC		RD
A	DC		
B	DC		
C	DC		
D	DC		WT
E	DC		
F	DC		
B0	DC		
1	DC		MVI
2	DC		
3	DC		
4	DC		
5	DC		DC
6	DC		
7	DC		
8	DC		NOP
9	DC		
A	DC		SKIP
B	DC		
C	DC		M
D	DC		
E	DC		PZ
F	DC		
C0	DC		Z
1	DC		
2	DC		NZ
3	DC		
4	DC		MZ
5	DC		
6	DC		P
7	DC		
8	DC		EZ
9	DC		
A	DC		ENZ
B	DC		
C	DC		OZ
D	DC		
E	DC		ONZ

アドレス	ニモニック	オペランド	コメント
F	DC		
D0	DC		LMZ
1	DC		
2	DC		LP
3	DC		
4	DC		LZ
5	DC		
6	DC		LM
7	DC		
8	DC		R0
9	DC		
A	DC		R1
B	DC		
C	DC		R2
D	DC		
E	DC		X0
F	DC		
E0	DC		X1
1	DC		
2	DC		SP
3	DC		
4	DC		STR
5	DC		
6	DC		IC
7	DC		
8	DC		D
9	DC		
A	DC		*+
B	DC		
C	DC		(D)
D	DC		
E	DC		(*)+
F	DC		
F0	DC		X0
1	DC		
2	DC		X1
3	DC		
4	DC		(X0)
5	DC		
6	DC		(X1)
7	DC		
8	DC		NOP
9	DC		
A	DC		RE
B	DC		
C	DC		SE
D	DC		
E	DC		CE
12FF	DC		



キミのマイコン・システムのための
ZN425を使った D/Aコンバータの実験



柳　ひろみ

ここ2か月ほどTK-80についているプログラムを使って電子音楽や時計を作ったりしましたが，そろそろ次の段階へ進もうと思い，我が家の何に応用できるかを考えてみました．ところが，小生にはハード的な力がないことに気がつき，まず入出力のインターフェイスについて勉強することにしました．

そこで最初にD/Aコンバータを作ってみることにしました．Highレベル，LowレベルのLEDが点滅するよりもアナログ電圧計にそのデータの電圧が示される方がより理解しやすいと考えたからです．

D/Aコンバータ

むかしからある**ハイブリット型**のD/Aコンバータは精度，セットリング・タイムなどについてはとてもよいのですが1個何十万円也ということになりかねません．安く，なおかつ取り扱いが簡単であることなどを条件に，D/Aコンバータについて検討してみましょう．

回路としてはその特徴から，**はしご型**，**電流加算型**，**抵抗分圧型**，の大別して3つに分けることができます．

はしご型は図1のように，R-2Rのはしご型しているもので，アナログスイッチで出力電圧が変わっていきます．今回用いるD/Aコンバータはこの方式を用いています．これは同一ペレット上に抵抗が装着してあるので熱変化に対してバラツキが少なく，精度の高い物が得られるわけです．

電流加算型は，図2のようにバイナリの各桁ごとの重みのちがう電流源をアナログスイッチなどでスイッチングするもので，5桁以上のものは精度の点から難しいようです．**抵抗分圧型**は，やはりアナログスイッチなどで，抵抗分割で図3のように分圧した電圧を出力としたものです．この方法は多桁にするとかなりいろいろな各種の抵抗を必要とするので，あまり用いられないようです．このように各型それぞれに特徴がありますが，IC化されているのは少ないようです．さてD/Aコンバータについての説明が終わったわけですが，最終的にはTK-80に応用したいこと，そして我々が製作する場合の精度，測定器の事などの点から，8ビット程度のものが最適ではないかと考えました．

さっそく，キット*を買って来ましたが，その内容は，次のようなものでした．

*（注）ハマヤ技研　¥13,800

❶D/Aコンバーター用プリント基板
　（ガラスエポキシ基板　シルク印刷付き）
❷コネクター　18ピン
❸部品表　　（部品の規格が乗っている．）
❹製作マニュアル(製作方法と動作チェック法)
❺応用回路例，(半導体メーカーが出している英文のものとその他応用例が出ている)

製作

抵抗とコンデンサには極性がないのですが，一応見た目きれいに見えるように向きを一定にします．プリント基板と完成したときの写真を**写真1，2**に示します．部品点数が少ないので，まず問題はないと思いますが，抵抗とコンデンサなどのハンダ付けのとき，**図4**のようにパターンにそわせてリード線をまげてからリード線を切るようにすると，パターンが切れたり，ブリッヂの心配をしないですみます．

図1　R-2Rはしご型コンバータ

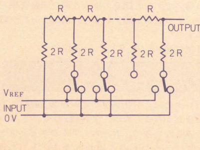


図2　電流加算型コンバータ

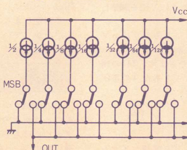


図3　抵抗分圧型

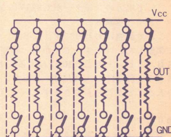


写真1　プリント基板

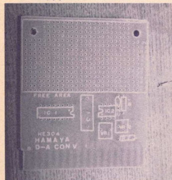


写真2　キット完成品

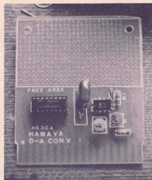


図5　D/Aコンバータの回路

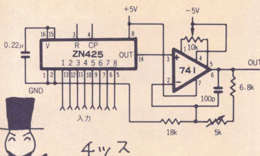


図4　パターンにそわせて
リード線をまげる

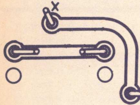


図6　調整回路・測定回路

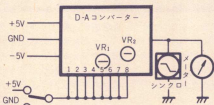


写真3　VR2を調整 3,825V

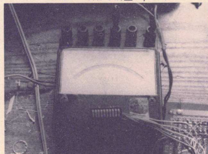
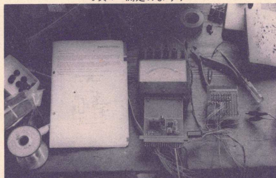


写真4　測定のようす



ＩＣのハンダ付けの場合は，両端のピンを瓜などで軽く曲げて固定しておき，再度マニュアルなどを見なおして，誤りがないかを確認してからハンダ付けを行ないます．

ＩＣの場合，１度まちがってしまうと取り外すのが，とても難しいようですから注意してください．これでプリント基板への組み込みは終わりです．あとは付属のプリントコネクタを差し込んで，これからはプリントコネクタを通して電圧を供給します．全回路を**図5**に示します．

実験

このD/Aコンバータの電源は＋５Ｖ，－５Ｖ，ＧＮＤの２電源です．ＩＣ **ＺN425**は＋５Ｖだけで，**741** は±５Ｖを使用しています．入力はＴＴＬレベルでオープン状態でＨレベルです．出力側にはもちろん，アナログ出力が出るわけです．オペアンプ**741**でバッファしています．

調整か所は２か所でVR1とVR2です．調整する場合の回路を**図6**に示します．

❶入力 $2^0 \sim 2^7$ の8ビット全部をLowレベルにします．そして出力のメーターが０ＶになるようＶＲ1を調整します．

❷入力 $2^0 \sim 2^7$ の８ビット全部をHighレベルにします．そして出力のメーターが3.825VになるようにVR2を調整します（**写真3**）．

これで調整はおわりです．ＬＳＢ，１ビットあたり15ｍＶに調整したわけです．ですから，調整のしかたによって，ＬＳＢ，１ビットあたり10mVにすることもできます．**741**の後にもう１段 **741** を入れれば，ＬＳＢ，１ビットあたりの電圧を大きくとることもできます．

●リニアリティ

測定のようすを**写真4**に示します．

❶入力レベルが全部Highレベルであることを確認してから一番重いＭＳＢ８ビット目をLowレベルにします．これで出力につながれているメーターは 1,920Ｖ になります（**写真5**）．

❷次は７ビット目をLowレベルにします．これでメーターは0.96Ｖになります（**写真6**）．

●変換タイム

一番変換タイムがかかるのは全部がLowレベルから全部がHighレベルにした場合ですから**図6**のような測定回路を使用して測定しました．その結果，**図7**のように約30μs位の時間がかかっています．

使用電流は＋５Ｖで20mA，－５Ｖで１mA位です．

結果

このD/Aコンバータのセットリングタイムが30μs位であることは測定の結果わかりましたが，**ＺN425**のセットリングタイムはもっとみじかいので，おそらく **741** のスピードが遅いので 30μs程度になったものと思われます．もっと速

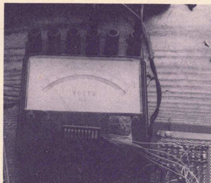


写真5　8ビット目がLで1,920V

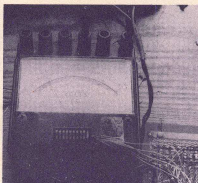

写真6　7ビット目がLで0.96V



図9　斜線の部分で点灯

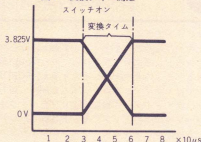


図7　変換タイム測定



図10　アナログ量をデジタル量にして伝送する方法

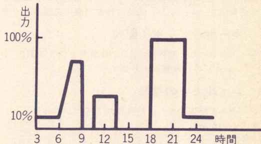


図8　マイコンのデータ出力と時間

い，セットリングタイムを望む場合は**ZN425**の14ピンの出力を，もっとスルーレートの速いICでバッファすれば，10倍程度にはなると思います．

LSB，1ビットあたり15mVに調整しましたが，バッファ用の741の出力をさらにもう一段741で増幅することにより，LSB，1ビットあたり，50mVにできます．リニアリティは±2.0％程度です．これは，メーター誤差の中に入ってしまい，小生の持っているようなものでは測定不能です．この点でも8ビットというのは，アマチュアの小生にはよい所だと思います．

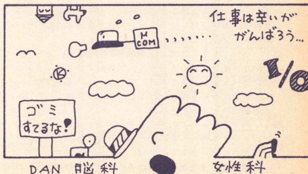
応用回路

一応このD/Aコンバータを実験してみて，なんとか小生にも応用できそうな感じがするので，応用例をいろいろ考えてみることにしました．今回は，マイコンを使って，外部からの命令で自動的に明るくしたり暗くしたりする**調光装置**です．回路を説明すると，外部から動作命令が入り，あとは時間によって自動的に電球を消したり,すこし明かりをつけたりします．マイコンは時間の経過と共に図8のようにデータが変化するよう，プログラムを組んでおきます．そのデータをD/Aコンバータでアナログ量に変換し，そのレベルと50Hz(関東)に同期させた三角波とのレベルを比較して，図9のように三角波の小さい部分のみ，トライアックを駆動して電球を点灯させるようにします．このようにして電球の明るさを自動的に調整させることができるわけです．

蛍光灯ではラピットスタート型の調光用トランスが入ったものならば，この回路で調光ができるようです．

こういったシステムを作ることにより，昼は電球を消しておき，夜は明るくし，また寝る時間にはうす明るくつけておくようにすると節電にもなり，とても家での評判がよくなります．

その他の応用例としては，マイコンで処理したものでアナログ量を扱ったものなどは，その結果をこのD/Aコンバータでアナログ量にして，記録を残すなどの方法もあります．アナログ量のデータ伝送などでは，ノイズの問題，伝送速度の点からも問題があり，A/D変換してデジタル伝送し，D/A変換することにより，諸問題の解決になるようですし，その際の伝送用のICも専用に開発され，8ビット位のものでしたら安価に手に入るようですから，信頼性の高いものが作れるわけです．そのブロック図を図10に示します．



全回路図
一挙大公開

家庭用TVで使える!

64カラム×16ライン×4ページ

キャラクタディスプレイターミナル ICT-4096

(インターフェース技術部)

データ送信機能

データ送信はすべてキーボードからのキーインで行なわれます.

会話型モードの装置なので，キーインしたデータはキャラクタ単位で，キーインと同時に外部装置に送信されます.

1 キーボード・キー配列

キーボードのキー配列は，ASCII型および改良JIS型（オプション）の二種類があります.

2 レベルキーの機能

キーボード配列のうち，特殊機能をもつレベルキーとして次のものがあります.

❶ [CTRL] キー　キャラクタコードのビット6,7,8(b6,b7,b8) を強制的に論理"0"にするレベルキーで，コントロールコードの発生に使用する.

❷ [⇤] キー　このキーをキーインすると，CRT画面上でカーソルがそのラインのトップにセットされる.

❸ [↑] キー　このキーをキーインすると，カーソルは同一カラム位置のまま一つ上のラインに移動する．カーソルが第1ラインにあるときこのキーをキーインすると，カーソルは第16ラインの同じカラム位置にセットされる．オートディレイリピート機能により，キーを押し続けると，約0.3秒後から3.75Hzの周期でリピートできる.

❹ [↓] キー　このキーをキーインすると，カーソルは同一コラム位置のまま，一つ下のラインに移動する．カーソルが第16ラインにあるときこのキーをキーインすると，カーソルは第1ラインの同じカラム位置にセットされる．キーを押し続けると，約0.3秒後から3.75Hzの周期でリピートができる.

❺ [→] キー　このキーをキーインすると，カーソルは同じラインの一つ右のカラムに移動する．ラインエンドにカーソルがあるときは，同じラインのトップにセットされる．キーを押し続けると，約0.3秒後から7.5Hzの周期でリピートできる.

❻ [←] キー　このキーをキーインすると，カーソルは同じラインの一つ左のカラムに移動する．ラインのトップにカーソルがあるときは，同じラインのエンドにセットされる．キーを押し続けると，約0.3秒後から7.5Hzの周期でリピートできる.

❼ [↵] キー　このキーをキーインすると，カーソルは次のラインのトップにセットされる．カーソルが第16ラインにあるときこのキーをキーインすると，SCROLLモードオンでは1ラインスクロールすると同時に新しい第16ラインはラインイレーズ機能によりブランクラインとなり，カーソルはそのトップにセットされる．OFFモードのときは，カーソルは第1ラインの第1カラムにセットされる．キーを押し続けると，約0.3秒後から3.75Hzの周期でリピートできる.

❽ [⇧] [⬆] キー　これらのキーをキーインすると，表示画面上のすべてのラインはそれぞれ1ラインずつ画面上部に向ってスクロールアップし，同時にカーソルも，もとのラインに従って同一カラム位置のままアップするカーソルが第1ラインまでアップすると，それ以上カーソルは移動せずにスクロールアップが行なわれる.

また [⇧] キーを使用することにより，新しい第16ラインはラインイレーズされてブランクラインとなる．これらのキーもオートディレイリピート機能により，キーを押し続けると約0.3秒後から3.75Hzの周期でリピートできる.

❾ [⬇] キー　このキーをキーインすると，表示画面上のすべてのラインはそれぞれ画面下部に向って1ラインずつスクロールダウンし，同時にカーソルも，もとのラインに従って同一カラム位置のままダウンすると，それ以上カーソルは移動せずにスクロールダウンが行なわれる．キーを押し続けると，約0.3秒後から3.75Hzの周期でリピートされる.

❿ [CLR] キー　このキーをキーインすることにより，全画面消去できる.（画面外のページは消去されず，保存される.）この消去は全画面分のメモリに，すべてスペースコードを書き込む形で達成される，このときカーソルは，画面左上端第1ライン，第1カラムにセットされる.

⓫ [TABSET] キー　このキーをキーインすることにより，カーソルの現在のカラム位置をタブレジスタにセット（記憶）する．新たに他の位置でセットすると，以前にセットされたものは自動的にキャンセルされる.

⓬ [TAB] キー　このキーをキーインすると，[TAB SET] キーでセットされたカラム位置にカーソルが移動する．ライン位置には関係なく，どのラインにおいても動作する.

⓭ [HILITE] キー　このキーを併用して表示キャラクタ

をキーインすると，その文字だけが白黒反転で表示される．

⑭ REP キー　このキーを併用してキャラクタをキーインすると，キーインを続けている間中そのキーのキャラクタコードを，連続的に7.5Hzの周期で送信をリピートできる．

⑮ RST キー　このターミナルからユーザーサイドで電算機システムのリセットをするとき利用するため用意されているレベルキーで，キーボードのプリントボード上およびコネクタに出力されているので，システムより配線して使用する．またMICACE-80内蔵タイプでは，このキーはシステムリセットとなっており，あらゆるモードで常に動作状態にある．

3　送信キャラクタコード

送信キャラクタコード表を表1に示します．

使用コードはJIS C6220－1976情報交換符号に準拠しています．

なお，本説明書の用語としては，送信キャラクタコード表，受信キャラクタコード表とも全コードを総称してキャラクタコードと呼び，細かく区分する場合は第0～1列をコントロールコード，第2～7，A～D列を表示キャラクタコード，第7列の第F行をDELコード，第8～9，E～F列を未定義キャラクタコードと呼んでいます．

送信キャラクタコード表を参照する場合，次の点に注意が必要となります．

❶斜線内のコードは送信されない．

❷第0～1列のコントロールコードはキー配列中に独立したコードキーのあるもののみを記載しているが，CTRLキーの併用によりASCIIまたはJISで定義しているすべてのコントロールコードの送信が可能．

例　CTRL @ → NUL
　　CTRL A → SOH
　　CTRL C → ETX
　　CTRL J → LF
　　CTRL M → CR
　　CTRL Q → DC1
　　CTRL U → NAK
　　CTRL Z → SUB

脳は
すっかり
いかれて
います..

JIS 型キーボード

❸第0～1列のコントロールコードおよび第7列のDELコードと，キーボード上のキートップ表示との関係は次表のとおり．

表1　キートップ表示と送信キャラクタコードの関係

コード / Keyboard	CAN	LF	CR	ESC	DEL
ASCII型	CAN	LF	RETURN	ESC	DEL
JIS型	CAN	LF	RETURN	ESC	DEL

❹ASCII型のキーボードは7ビット（b1～b7）出力であり（標準は第8ビット固定 Low），第0～5列までのコードのみ送信可能．

❺JIS型キーボード（オプション）が装備されJIS 8ビットが指定された場合は，カナ キーのキーインによりキーボード内がカナおよびカナ記号側にシフトロックされ，第A～D列のコードも送信可能となる．

データ受信機能

データとしてASCII7ビットまたはJIS8ビットコードを受信し，CRT画面上にキャラクタを表示するほか，コントロールコードを受信して表示画面のコントロール，ラインインターフェイス機能のコントロールなどを行ないます．

1　受信キャラクタコード

受信キャラクタコード表を，表3に示します．（使用コードはJIS C6220－1976に準拠しています．）

このコード表を参照する場合，次の点に注意が必要となります．

❶空白部分のコードおよびDELコードを受信した場合，装置は内部的処理を行なわず，機能的にそのコードを無視し，以前のモードをそのまま保持する．

❷第0列のコントロールコードで（　）印のあるものは，指定仕様またはオプション仕様により機能が変更または付加される可能性があることを示している．

2　データ書き込み機能

すべてのモードにおいて装置は常に受信するキャラクタコードデータを，メモリに書き込む状態で待機している．

受信データが表示可能なキャラクタコードの場合は，受信直前のカーソル位置に受信データを表示し，カーソルを1カラムだけ先に進める．

表2
送信キャラクタコード表

b4	b3	b2	b1	b8 b7 b6 b5 / R＼C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				b8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
				b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0			SP	0	@	P						ー	タ	ミ		
0	0	0	1	1			!	1	A	Q					。	ア	チ	ム		
0	0	1	0	2			"	2	B	R					「	イ	ツ	メ		
0	0	1	1	3			#	3	C	S					」	ウ	テ	モ		
0	1	0	0	4			$	4	D	T					、	エ	ト	ヤ		
0	1	0	1	5			%	5	E	U					・	オ	ナ	ユ		
0	1	1	0	6			&	6	F	V					ヲ	カ	ニ	ヨ		
0	1	1	1	7			'	7	G	W					ァ	キ	ヌ	ラ		
1	0	0	0	8		CAN	(	8	H	X					ィ	ク	ネ	リ		
1	0	0	1	9			)	9	I	Y					ゥ	ケ	ノ	ル		
1	0	1	0	10			*	:	J	Z					ェ	コ	ハ	レ		
1	0	1	1	11		ESC	+	;	K	[					ォ	サ	ヒ	ロ		
1	1	0	0	12			,	<	L	\					ャ	シ	フ	ワ		
1	1	0	1	13	CR		−	=	M	]					ュ	ス	ヘ	ン		
1	1	1	0	14			.	>	N	^					ョ	セ	ホ	゛		
1	1	1	1	15			/	?	O	—		DEL			ッ	ソ	マ	゜		

表3
受信キャラクタ
コード表

b4	b3	b2	b1	R＼C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				b8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
				b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0			SP	0	@	P						ー	タ	ミ		
0	0	0	1	1			!	1	A	Q					。	ア	チ	ム		
0	0	1	0	2			"	2	B	R					「	イ	ツ	メ		
0	0	1	1	3			#	3	C	S					」	ウ	テ	モ		
0	1	0	0	4			$	4	D	T					、	エ	ト	ヤ		
0	1	0	1	5			%	5	E	U					・	オ	ナ	ユ		
0	1	1	0	6			&	6	F	V					ヲ	カ	ニ	ヨ		
0	1	1	1	7	(BEL)		'	7	G	W					ァ	キ	ヌ	ラ		
1	0	0	0	8			(	8	H	X					ィ	ク	ネ	リ		
1	0	0	1	9			)	9	I	Y					ゥ	ケ	ノ	ル		
1	0	1	0	10	LF (NL)		*	:	J	Z			HILITE IN		ェ	コ	ハ	レ		
1	0	1	1	11			+	;	K	[			HILITE OUT		ォ	サ	ヒ	ロ		
1	1	0	0	12			,	<	L	\			スクリーンクリア		ャ	シ	フ	ワ		
1	1	0	1	13	CR		−	=	M	]			↑		ュ	ス	ヘ	ン		
1	1	1	0	14			.	>	N	^			←		ョ	セ	ホ	゛		
1	1	1	1	15			/	?	O	—			→		ッ	ソ	マ	・		

BASIC

また，表示不可能なコントロールコードなどを受信した場合は，そのコードの要求する処理を行ない，また不必要なコードは無視する．

いずれの場合もキャラクタコードを受信し，その処理が終了すると，自動的に装置はメモリへのデータ書き込み状態に復帰し，次のデータの受信を待つ．

3 コントロールコード機能

コントロールコードの動作機能は，表示画面のコントロールをはじめとして，次のものがある．

❶スクリーンクリア機能

8C(Hex) コードの受信により，全画面消去ができます．（画面外のページは消去されずに保持される．）

この消去は全画面分のメモリに，すべてspコードを書き込む形で達成される．

このときカーソルは，画面左上端第1ライン・第1カラムにセットされる．

❷ニューライン機能または復帰改行機能

改行動作はニューライン動作によるものと，復帰改行(CR・LF) 動作によるものとが指定により選択できる．

ニューライン動作(NL) の場合は装置がNLコード（LFコードを充当・CRコードも可）を受信すると，カーソルは次のラインのトップにセットされる．

カーソルが第16ラインにあるときこの動作を行なうと，SCROLLモードオンでは 1ラインスクロールアップすると同時に，新しい第16ラインはラインイレーズ機能により，ブランクラインとなり，カーソルはそのトップにセットされる．

OFFモードのときは，カーソルは第1ライン・第1カラムにセットされる．

IKB-8090 キースイッチ ロケーション

A	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	15 16 17
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	15 16 17
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	15 16 17
D	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	16 17 18
E	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	15 16 17
F	1 2 3	4 5 6

復帰改行(CR・LF) 動作が指定された場合は，まずCRコードの受信によりカーソルはそのラインのトップにセットされる．

次にLFコードを受信すると，カーソルはカラム位置はそのままで次のラインに移動する．

カーソルが第16ラインにあるときは，NL動作の場合と同じ．

なお，どちらの動作においてもカーソルが第64カラムにあって表示キャラクタコードを受信した場合，カーソルは自動的に次のラインのトップにセットされる．

❸ハイライティング機能

8A(Hex) の受信により装置はハイライティングモードにシフトされ，それ以降受信した表示キャラクタコードは白黒反転で表示される．

このシフトは次に8B(Hex) コードを受信するまで，またはスクリーンクリア機能（送受共）が動作するまで続けられる．

❹アコースティック・キークリック機能（オプション）

標準仕様ではオーディブル・アラーム機能により，すべての受信キャラクタに対してアラーム音を発生しますが，アコースティック・キークリック機能を装備すると，キーボードよりの送信キャラクタおよびBELコードを受信した時のみ，アラーム音を発生させることができる．

❺カーソル・アップコントロール機能

8D(Hex) コードを受信すると，カーソルは同一カラム位置のまま，一つ上のラインに移動する．

カーソルが第1ラインにあるときこのコードを受信すると，カーソルは第16ラインに移動する．

❻カーソル・フォワードコントロール

8F(Hex) コードを受信すると，カーソルは一つ右のカラムに移動する．

ラインエンドにカーソルがあるときは，そのラインのトップにセットされる．

❼カーソル・バックワードコントロール

8E(Hex) コードを受信すると，カーソルは一つ左のカラムに移動する．

ラインのトップにカーソルがあるときは，そのラインのエンドにセットされる．

IKB-8090 キーボードユニット

ASCII
T, W, X, Y, M, N,
J1~9 ON

JIS
T, U, V, X, Y, M, N,
J9 ON

V : SN74107
W : MC4068
X : MC4011
Y : MC4049
M : } SN74LS86
N : } または SN74LS125
SN74LS126

詩人

日本橋の下
千曲川は流れ…

IKB-8090 キースイッチ布線表

注：表の横列のピンはすべて接続する．ロケーションは次頁参照．ピン番号は任意のピンを1とし，他のキーはそれにならう．

T -39														
T -38	A 1 -1													
T -37	B11-1	F 2-1	F 6-1	F 5-1	E12-1									
T -36	B10-1	D12-1	C11-1	C12-1	C13-1	D13-1	C14-1	B14-1	D14-1	F 4-1				
T -35	D11-1	E11-1	E10-1	E 9-1	E 8-1	E 7-1	E 6-1	E 5-1	E 4-1	E 3-1	E 2-1	B16-1	B17-1	
T -34	D10-1	D 9-1	D 8-1	D 7-1	D 6-1	D 5-1	D 4-1	D 3-1	D 2-1	C 1-1	A17-1	A15-1	B15-1	
T -33	C10-1	C 9-1	C 8-1	C 7-1	C 6-1	C 5-1	C 4-1	C 3-1	C 2-1	A16-1				
T -32	B 9-1	B 8-1	B 7-1	B 6-1	B 5-1	B 4-1	B 3-1	B 2-1	B 1-1	C17-1	C16-1	C15-1	D18-1	D17-1
	D16-1	E17-1	E16-1	E15-1	B12-1	B13-1								
T -31	B11-2	B10-2	D11-2	D10-2	C10-2	B 9-2	F 4-2	C17-2						
T -30	D12-2	E11-2	D 9-2	C 9-2	B 8-2	C16-2								
T -29	C11-2	E10-2	D 8-2	C 8-2	B 7-2	C15-2								
T -28	E 9-2	D 7-2	C 7-2	B 6-2	D18-2									
T -27	C12-2	E 8-2	D 6-2	C 6-2	B 5-2	D17-2								
T -26	E 7-2	D 5-2	C 5-2	B 4-2	A17-2	D16-2								
T -25	C13-2	E 6-2	D 4-2	C 4-2	B 3-2	B16-2	A15-2	A16-2	E17-2					
T -24	D13-2	E 5-2	D 3-2	C 3-2	B 2-2	E16-2								
T -23	A 1-2	F 2-2	C14-2	E 4-2	D 2-2	C 2-2	B 1-2	F 6-2	B17-2	B15-2	E15-2			
T -22	B14-2	E 3-2	B12-2	F 5-2										
T -21	E12-2	D14-2	E 2-2	C 1-2	B13-2									
A 2-1	A 4-1	A 5-1	A 6-1	A 7-1	A 8-1	A 9-1	A10-1	A11-1	A12-1	A13-1	A14-1	E13-1	CTRL.COM	

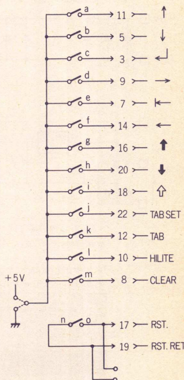
1 a	D15-1
1 b	D15-2
1 c	E14-1
1 d	E14-2

2 a	A 9-2
2 b	A10-2
2 c	A13-2
2 d	A11-2
2 e	A 8-2
2 f	A12-2

2 g	A 6-2
2 h	A 7-2
2 i	A 5-2
2 j	A 2-2
2 k	A14-2
2 l	E13-2

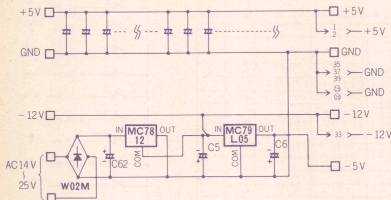
2 m	A 4-2
2 n	A 3-1
2 o	A 3-2

注：左欄の数字は図面頁である．

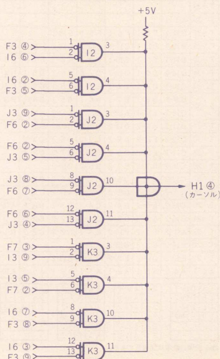


ICT-4096 CRT ターミナル ラインインターフェイス部

ICT-4096 CRT ターミナル電源入力ライン



ICT-4096 CRT ターミナル カーソルレジスタ部

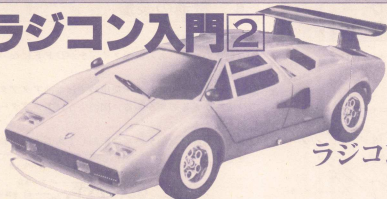


＊ASCII仕様の場合は＋5V電源のみ使用する．

＊W02MおよびC62は，ICT-4096NおよびICT-4096の場合に取付する．

インテル SDK-80 モニタ プログラムのアセンブラリスト，
右をリバースモードしたところ

ラジコン入門 2



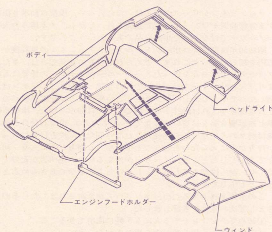
ラジコンの組み立てから走行まで

北森　義次（三和電器）

ラジオコントロールとは電波を使って，自分の位置より離れたところのものを操作することを言います．そのために電波を送る送信機と電波を受ける受信機，受けた電波を動きに変えるサーボから成っています．また，方式は信号の断続式（ボタン式と呼ばれている）とプロポーショナル式の2通りがあり，自分の操作した通りの思いのまま動かせるのは，プロポーショナル式です．例えば自動車の場合，信号の断続式は停止―中速―高速の3段階切換しかできませんが，プロポーショナル式では停止-スピードコントロール自由自在になります．ここで紹介するSANWAのチャンピオンシリーズでは，プロポーショナル方式を採用しています．

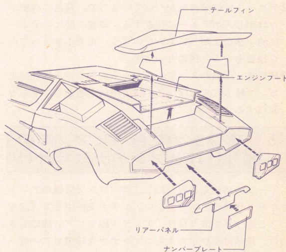
1．ボディー内側の組み立て

ウインドは，前後左右一体になっています．接着剤をボディー側に塗りつけ（多く塗るとウインドに流れ込み，見にくくなるので少量），ウインドを取り付ける．



2．リヤウイングの組み立て

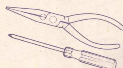
ボディー後部に，テールフィン，エンジンフード，テールライトを取り付ける．この場合も接着剤を用い，表面に流れ込まないように，少量の接着剤で取り付ける．



●紙工作ハサミまたはカッターナイフ　●できればボックスドライバー（3mm用）があれば便利



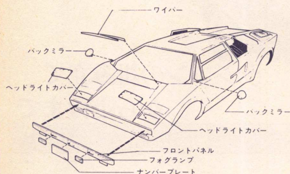
●ペンチとプラスドライバー



組み立てに必要な工具

3．ボンネットおよび ヘッドライトの取り付け

ボディー前部へ小物部品を接着剤で取り付ける．



4．ボディーへデカールを貼る

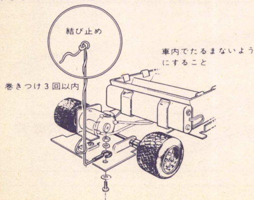
1デカールのふちの透明部分をハサミまたはカッターナイフで切り取る．

2デカールには接着剤がついているので，黄色の台紙からはがし，ボディーに接着する．接着の前にボディーに油・水などがついていないよう，布でふきとってから接着をすると接着力が増す．

3接着後，空気が入って表面がふくらんでいる場合は虫ピンで軽く穴をあけ，こすって空気を逃がし，平らな面にする．

5．アンテナ支持用ピアノ線の 取り付けとアンテナ取り付け

シャーシの組込完を取り出し，ラジコン受信機のアンテナを取り付ける．シャーシにアンテナ支持用ピアノ線をビスとナットで取り付け，アンテナ線をピアノ線に巻きつけ，最後は結び止めする．アンテナ支持用ピアノ線へのアンテナの巻付けは3回以内にしないと到達距離が短短くなる（3回以上巻付けること）ことがある．



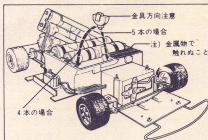
6．電池の装着

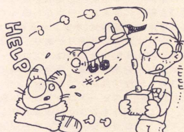
A自動車側の装着

1自動車の底部にある電源スイッチがＯＦＦになっていることを確認する．

2電池は4本使用時と5本使用時では電池アダプターの位置をかえる必要がある．図のようにアダプターの位置を変える．

3電池の方向は電池ケースに彫刻してある方向に装着させる．





チャンピオン シリーズ

チャンピオンシリーズの特長は一口に言って，模型自動車と操縦する無線装置がワン・セットで発売され，しかも，メカ積みの大半がメーカーで行なわれた半完成品であるということです．

昭和50年後期，プロポーショナル方式2チャンネルの無線機が2万円を割るといったこれまで考えられないものが発売され，また，プラモデルでブームを作ったスーパーカーがラジコンの世界にも広まり『スーパーカーをラジコンで』の要望と重なりこのファンは急増したのです．しかし『ラジコン』というのは，家庭電気製品のように電源を与えれば動作するものでなく，自動車の場合，模型自動車と無線機を別々に買い組み立てていくものです．模型自動車と無線機は別々のメーカーから発売にされているため，片方は手に入ったが片方が手に入らないということや，やっと両方が手に入り，組み立てようとしたところ，メーカーが異なるため，説明書が充分でなく，せっかく模型を楽しもうとしている人が途中であきらめるということも生じてきました．

この不便を解消するため，本シリーズが企画されました．その条件として次の条件を考慮しました．

①初めてラジコンをする人にも手軽に使用できること．
②完成品でなく作る楽しみを残しておくこと．
③価格は小学生のお年玉で買える範囲のこと．
④完全プロポーショナルで，左右，前進後退は自由自在のこと．
⑤模型自動車は1/12スケール以上のこと．

4装着が終ればゴムバンドで固定する．このゴムバンドは特殊なゴムバンドで，普通のゴムバンドを使用する時は強く巻きつける．

5 ㊟ 電池ボックスの隣りの金属（図の矢印の所）は金属類で触れないこと．トランジスタがこわれる．またこの個所へテープなどをはって通気性を悪くしないこと．

6ボディーを装着する．ボディーをはずした方法の逆の方法でビス穴を合せながら静かに装着する．

7ボディーが装着できたら附属のナットをペンチまたはボックスドライバーでしっかり止める．

B電池の装着方法と送信器の各部の名称

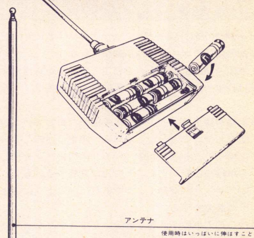
1送信機のパワースイッチがＯＦＦになっていることを確認する．

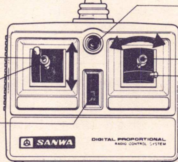
2送信機裏の電池フタのＯＰＥＮの所を押しながら送信機下方へ引っぱるとフタが取り出せる．

3電池ケースに彫刻してある方向に正しく単３乾電池を６本装着する．

4電池フタをスライドさせながら装着する．

送信機の各部の名称の動作





罪な存在…

⑥スピードは最低10km/hあること．

⑦飾っておいても充分鑑賞に耐え楽しめること．

⑧このセットの他に電池を購入するだけで良いこと．

普通，模型自動車と無線機を買うと合せて¥30,000はするので，この最低価格の機種で¥17,300というのが苦労した点のようです．

●種類と特徴

本シリーズには車種として，ポルシェ935ターボとランボールギーニカウンタックＬＰ500Ｓの２種があります．これは各自の好み次第で選べ，またポルシェは白色，カウンタックは赤色のプラスチックボディのため，デカールをはるだけで，塗装の手間も要らず，走行させることができます．今，ブラックボディーがブームを起こしつつありますが，全体的にみると，この色の好みは，メーカーとして全種揃えられない悩みがあります．それでは性能面での種類を御紹介します．

■Newチャンピオン

ラジコン入門用．時速９km/hでちょっとした室内で充分な走行ぶりを示します．

〈特　性〉

- ○使用電源　車体に単3型乾電池4本と単２乾電池４本または５本，送信器側に単３型乾電池６本
- ○速　　度　9 km/h（走行路面により異なります）単2乾電池4本時
- ○車種と価格　(1)ランボールギーニカウンタックLP-500S ¥17,800
  (2)ポルシェ 935 ターボ　¥17,300
- ○伝幡方式　デジタルプロポーショナル方式AM. 27MHz①〜⑥の6バンド
- ○到達距離　100m（走行場により若干異なります）

■Hiチャンピオン

1/12カーレースに出場する実力は充分，時速26km/hのハイスピードタイプ．専用ニッカド電池は1650mAの強力型，この充電は車体にニッカド電池をつみこんだまま充電できるピンジャック方式．モーターはRC-38タイプの強力モーターを採用．速度切換は前進２段後退２段の回路ロスの少ないスイッチ切換方式です．なお専用ニッカド電池は別売で¥6,800（充電器付）．

〈特　性〉

- ○使用電源　車体に単３型乾電池４本と単２型ニッカド電池４本又は５本，送信機側に単３型乾電池６本
- ○速　　度　26km/h（走行路面により異なります）単２型ニッカド電池５本時
- ○車種と価格　(1)ランボールギーニカウンタックLP-500S ¥19,800
  (2)ポルシェ 935ターボ　¥19,300
- ○伝幡方式　デジタルプロポーショナル方式AM. 27MHz①〜⑥の６バンド
- ○到達距離　100m（走行場により若干異なります）
- ○速度切換　スイッチ方式前進２段，後退2段

■エンジンチャンピオン

小型エンジンでは定評のアメリカＣＯＸ社のBABE BEE049をこのチャンピオンのため特別設計をし，ワイヤーを引張れば簡単に始動します．時速30km/hは09〜10クラスのエンジンカーと競争し，入賞の実績があります．このセットの他に燃料と電池をそろえれば，本格的なエンジン模型が楽しめます．

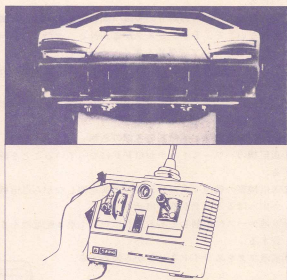
〈特　性〉

- ○使用電源　車体に単２型乾電池４本，送信器側に単3乾電池６本
- ○速　　度　30km/h（走行路面により異なります）
  燃料ＣＯＸ510使用
- ○車体と価格　(1)ランボールギーニカウンタックLP-500S ¥21,500
  (2)ポルシェ 935ターボ　¥21,000
- ○伝幡方式　デジタルプロポーショナル方式 AM. 27MHz①〜⑥の６バンド
- ○到達距離　100m（走行場により若干異なります）．
- ○速度調整　排気スロットル方式
- ○附属品　板レンチ，ブレーキ装置

7. ニュートラル調整

(この調整の時には送信機のアンテナはのばす必要はない.)
各部の動作のニュートラル調整を行なう.

1車体を箱のようなものを利用して地上から浮かす.
2自動車の電源スイッチと送信機の電源スイッチを入れる.
3車輪が勝手に(スティックを前後たおしていないのに)回転していないかたしかめる. 勝手に回転していれば図のモーターコントロール・トリムのボタンを押しながら車輪の回転が止まるところに調整する. もし, この時スティックが動くようであれば図のように押えてトリム調整をする.
4次に前の車輪が直進できるようまっすぐなっているか確認する. もし, まっすぐでなければモーターコントロール・トリム調整と同じ要領でまっすぐに調整する.
5モーターコントロール・スティックを動かしてみる. 前後の2〜3度動かしても中立に戻せば車輪が回転しないことを確かめる. もし回転するようであれば3項と同じ調整を行なう. ステアリング・スティックも同じようにして確認する.



8. 走行前のチェック

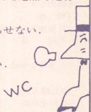
フル走行の前に各部の動きのチェックを行なう. 自動車を地上におろす.

1モーターコントロール・スティックを前方向へ倒すと自動車は前進する. 中立から前方向に倒す量と比例して自動車の速度は速くなる. また, スティックを手前方向へ倒すと自動車は後退し, 中立から倒す量と後退の速度は比例する.
2ステアリング・スティックを右へ倒すと自動車は右へ曲る. またスティックの倒す量に比例して曲り方は大きくなる. 左方向も同様.

9. 走 行

【走行前の注意】

1送信機のアンテナをいっぱいに伸ばし受信機のアンテナもたるみなくいっぱい張っているか, 確認する.
2近くでラジオコントロールのモデルを操縦していないか確認する. その目安としてエンジン音なども聞く. 他の操縦場所から少なくとも500mはなれた地点で走行する.
3人ごみの中や小さな子供のそばでは走らせない.
4道路では絶対に走らせない.
5回転中ギヤーボックスへは手をふれない.



10. 注 意

電波の届く範囲は平坦見通しの良い広場で100m, 人家の密集地で約30〜40mです. これは電池の減量でも多少異なります. また乾電池の寿命は連続使用でモーター駆動用(単2乾電池×4または5本)は約40分, 受信機用(ニュータイプのみ)の単3乾電池×4は約60分. 送信機用(単3乾電池×6)は約120分です. 電動カーは, 大量の電流でモーターを駆動させるので, この寿命となります.

●マナーと注意事項

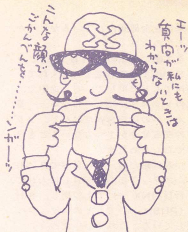
チャンピオンのラジオコントロールは市民バンドの27MHzの周波数を使用しています. 電波は公共のものであって自由勝手には使えません. 国の決める許可が必要です. この市民バンドに限ってメーカーが責任もって生産し, ユーザーがこの機器に改造などしないで使用する時は許可が要りません. そしてこの市民バンドはあらゆる方面に使用されています. 例えば, トランシーバーやヘリコプター, 飛行機, ボート等にも使用されています. 電波は周波数の同じものが同時に電波を出すと自分の操作もできず, また同じ周波数の相手も操作できません. そして操作できないだけでなく, ヘリコプター等が勝手な方向へ飛んだり墜落したりします. これは非常に危険で, 時には生命の問題にもなりますので正しいマナーを身につける必要があります.

●ルール

ラジコン飛行機・ボート・自動車及びUコン飛行機などを, 飛行・走航(走行)する場合は, 必ず下記事項を守り, 他の人の迷惑にならないように注意してください.

1早朝からのエンジン始動はやめること.
2機体・船体・車体は完全に整備をして, 安全を確認すること.
3エンジンには必ず, 消音効果のある「マフラー」(消音器)をつけること.
4エンジン模型を楽しむ場合は, 安全指導員の指示に従い, 必ず助手をつけ, 一人での飛行・走航(走行)をしないようにする.

ミスターXの プログラム何んでも相談室 13

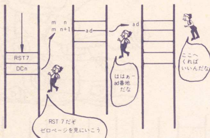


《今月の質問》“ゼロページ・アドレスコール”命令

さて，今月はちょっと変ったことをしてみよう．**手紙をみてくれたまえ**．いつもは，質問の内容は大事なところだけ抜き出すんだけれど，今回は，山口君の手紙をそのまま出してみた．ただし，最初のページと最後のページだけで，まんなかは，**ミスターX**が説明しちゃうのだ．

それにしても，山口君よくやるね．ハードウェアを持たずに，プログラムを作って楽しんでいるんだね．このプログラムなんか，何10回も流してみて，やっと仕上げる．できそこないのプロ連中に少し見ならわせたいね．

それでは，プログラムの説明をしよう．山口君の命名によれば『ゼロページ・アドレスコール命令』だ．プログラムの使い方は，上の8ビットがm，下の8ビットがnとn＋1のアドレスの連続2バイトの内容．つまり，mn番地とmn＋1番地にもう1つのアドレスadを入れておいて，



RST　7
DC　n
の2命令を実行すると，
CALL　ad
を実行したのと同じ結果になる．

上の8ビットがmの256バイトを0ページと考えれば，山口君のいうようにゼロページ・アドレスコールと考えてもいいだろうし，プログラム領域をROM，アドレスの入るmn番地をRAMと考えれば，間接アドレスのCALLだと考えてもいいだろう．

しかし，なんだね．先月の力武君にしても，山口君にしてもアマチュアっていうのは面白いことを考えるね．

だいぶ待たせたけれど，山口君のプログラムは，**プログラム1**だ．このプログラムを解説しよう．

RST　7で呼び出すのだから，0038番地から始まるのは当然だね．

(注)　8080を知らない人のために，RST　7とはこの命令の次のアドレスをスタックに収め，0038番地に飛ぶ．

このプログラムですべきことは，

❶　アドレスadへ飛んでいくことのほかに，スタックに入ったリターン・アドレスが，RST 7の次のDC　nのあるアドレスを指している．

❷　スタックに収められたリターン・アドレスを1つ増やして，帰るべきアドレスを作ること．

それと，とうぜん

❸　すべてのレジスタを保存すること．

が必要になる．それでは，この3つ

プログラム1

0038	SHLD	SAVE1	HL，DEを保存する
	XCHG		
	SHLD	SAVE2	
	POP	H	オペランドを読み込む
	MOV	E，M	
	MVI	D，m	mはゼロページメモリの上位8bitです
	INX	H	CALLから戻るアドレスをスタックへ
	PUSH	H	
	XCHG		CALL先のアドレスをDEに入れる
	MOV	E，M	
	INX	H	
	MOV	D，M	
	PUSH	D	
	LHLD	SAVE2	HL，DEをもとにもどす
	XCHG		
	LHLD	SAVE1	
	RET		

以上 26 Bytes

の条件を全部満たしているかどうか，考えてみよう．

まず❸だ．始めにHLとDEとをSAVE1とSAVE2とに入れて，最後でもとに戻している．途中で，他のレジスタは使っていない．一番あぶないのはPSWだけれど，フラグの変る命令が1つもないことを自分でたしかめたまえ．

つぎは❷だね，4行目(POP H)で，スタックの内容をHLに入れて，7行目(INX H)で1つ増し，8行目(PUSH H)でもとのスタックへ戻している．これでいいだろう．

最後に❶だ．このプログラムの終りで，指定されたアドレスへジャンプする．ジャンプに使える命令は，JMPのほかに，CALL，PCHLとRETがある．この中でスタックへ余分なものが入ってしまうCALLは，ここでは使えないし，HLレジスタを使うPCHLも使えないのは，わかると思う．

あとはJMPとRETだけれど，JMP命令でジャンプ先を変えるには，先月，力武君がしていたように，RAM領域にJMP命令を作る必要がある．それより，スタックに作ったアドレスを入れるだけでいいRET命令のほうが楽だね．

つまり，この点でも山口君の正解というわけだ．あとは作ったアドレスさえ正しければいい．それはみんな自分でたどってみたまえ．

ところで，山口君のもう1つの質問だ．『ネスティング・レベルを無制限にできないでしょうか？』というやつだね．これはどういう意味だろう．**図1**をみてくれたまえ．

Aは，このプログラムを1回使ったところだ．(イ)から始まったメイン・プログラムは，メイン・プログラムを実行して(ロ)までいき，そこのRSTとDCによって(ハ)に移る．(ハ)からこのサブプログラムを実行して，それによって(ホ)へジャンプし，サブルーチンの実行を終って，(ヘ)から(ト)へ戻ってメインプログラムの続きを，(チ)まで実行する．これが**ネスティングレベル1**だ．

これをBのように，サブルーチンの中から，もう1回このサブプログラムを使ってみる．(イ)から始まって(カ)まで進むすじみちは，もう説明しなくてもわかるね．たぶん，山口君はこういう使い方を，**ネスティングレベル2**といっているんだろうね．

さて，これでうまく働くか，もう一度，このサブプログラムを使ったら，どこがどう変るか考えてみよう．

❶　実行がサブルーチンの先頭へ移る．

❷　スタックにリターン・アドレス2バイトが加わる．

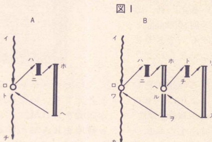
❸　SAVE1とSAVE2とに旧HL，DEが入る．

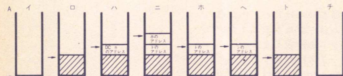
これだけのことが，(ハ)から(ニ)の間と(ト)から(チ)の間との2回起るんだ．

ところで，❶は(ニ)から(ホ)へのジャンプと(チ)から(リ)へのジャンプだね．これは，サブプログラムが正しく働きさえすれば問題ない．また，SAVE1とSAVE2とは，(ハ)から(ニ)の間，(ト)から(チ)の間でこそ必要だが，それが終れば用のないメモリだから❸も問題ない．あとは❷だ．これを考えるために，**図1**のA，Bの流れの中でのスタックの中味を，**図2**のA，Bでたどってみよう．

もう一度，**図1**を見てくれたまえ．**図1 A**のイ，ロ，ハ，ニ，ホ，ヘ，ト，チの部分と，Bのホ，ヘ，ト，チ，リ，ヌ，ル，ヲの部分は全く同じはずだよね．そういうつもりで，**図2 A**のイ，ロ，ハ，ニ，ホ，ヘ，

図1





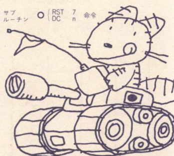
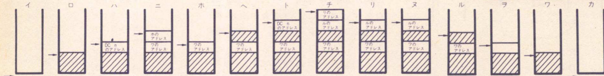


図2



はこのサブプログラムに関係ない使用内容

→スタックポインタのさす位置

ト，チと，Bのホ，ヘ，ト，チ，リ，ヌ，ル，ヲとをくらべてみてくれたまえ．記号が変っているけれどわかるかな．同じになっているだろう．だから，サブプログラム(ト)，(チ)は正しく働く．

それでは，同じつもりでAのイ，ロ，ハ，ニ，ホ，ヘ，ト，チとBのイ，ロ，ハ，ニ，ホ，ヲ，ワ，カとを比べてみてくれたまえ．どうかな．これが同じならばサブプログラム(ハ)，(ニ)も正しく働く．

比べおわったかな．ネスティングレベル２まではうまく働きそうだね．それではネスティングレベルが３になったら，４になったら……．もう一度チェックしてみる必要もないだろう．

それじゃ無制限と思っていいかな．制限があるとすれば，スタックの制限だけだね．スタックが充分とれないのは，ソフトの問題ではなくてハードの問題，つまりキミの財布の中身の問題だ．そこまでは面倒みられないよ……．

今月は，スタックの中身を追いかけてみた．キミたちの中には，そこまで説明しなくてもいいと思っている人もいるだろうけれど，この程度のプログラムならいいが，もっと大きなプログラムを書いていったとき，スタックがトラブルのタネになる率は割合多いんだ．そのときにこのやり方を参考にしてもらおうと思ったから，しつこく説明したんだよ．じゃまた来月．

質問したい方は

○プログラムでわからないこと
○コーディング・エラーの修正etc.
○プロセッサーは一応8080Ａを中心とします．
○何でもけっこうです
下記へお送り下さい
〒151 渋谷区代々木2-5-1
羽田ビル507
I/O編集部

I/Oポート





IBM野州工場見学記

（六甲マイクロコンピュータ同好会）

マイコンと遊んでられる皆さん．大型コンピュータについて考えてみたことはありませんか？宮永先生が書いていられるような物が作られる様子を同好会の仲間と日野自動車の方と一緒にＩＢＭの野州工場を見て来ました．

野州駅から３分　正門で５分

国鉄大阪駅から東海道本線上り快速で１時間14分．野州駅の目の前にＩＢＭ野州工場があります．大阪のＩＢＭの人が正門で手続きの紙を出し，中へ電話で確認していたので５分程要しました．さすがにＩＢＭは厳重だと思いつつ見学証をもらっていよいよ工場へ．

工場へ入って……

正門でカメラ類は預けたので撮影は不可能です．まず，ゲストルームに通され（この部屋にはゴルフボールタイプがあった）ここでＩＢＭ社の構成についてのお話を聞いた後，いよいよ工場に関しての説明です．野州工場ではモジュール（ＩＣ），カード，ボード，そしてコンピュータ・システムを作っています．（ＩＢＭシステム370モデル115とモデル125，そして最新の超大型3033）

カードは高級プリント基板．特殊多層板にコンピュータ制御のドリルマシンで孔をあけ，銅メッキ，写蝕，テスト，そして部品を載せます．これは人間がハンダづけ．（ここは我々と同じですね）．そして二重三重のテストが終わるとやっと完成です．

ボードは，それこそ我々アマチュアの想像もおよばぬほど複雑．細いピンからピンラッピングにより配線されています．この装置もコンピュータ制御だそうです．

モジュールは普通のＩＣ製造と同じようなのですが，くわしい話はありませんでした．実は，ゲストルームで見せてもらったのですが，工場の人がモジュールを回わしくれて，皆で『ＴＴＬだ』，『ＭＯＳだ』と言っていたのですが，工場の人は『ＭＯＳです』と言いました．すると我々の１人『なぜＭＯＳがあるのに１命令実行時間が最低で50～60nsとなるのですか？このゲートを通っただけでそれだけの時間を消費するのでは？』と質問し，向こうの人は『いろいろな通り方があって…』と言ったが彼は納得せず，今でも『不思議だ，不思議だ』と言っています．どなたか知っている方，真実を教えてやってください．

いよいよ製造部門へ

説明が終わるといよいよ工場を見学．多層板に孔をあけるところでは，そのドリルマシンを入れる箱（と言うか小部屋と言うか．2ｍ×2ｍ×2ｍ位）があり，２重窓を開けるとすごい音．銅メッキは全自動で２人の人が見守るだけ．洗躍物のような多層板がどんどんメッキされていく様子が大変面白おかしかった．

ボードを作るラッピングマシン（らしき物）は素晴しく，なめらかな動き（モステクノロジーのＴＶゲーム7600のライフルゲームの的みたいな動き）をしている間に，どんどん配線されて行きます．あ～っと言う間にボードができるのが何とも不思議でした．廊下ののぞき窓からは写蝕室を見ることができます．焼き付けは，コピー機のような強力ライトを使い短時間でやっていました．

そしてテスト室，ここに入るには磁気カードが必要で，カードがあっても10秒以内に入らぬとベルが鳴る警報システムが付いています．360モデル30型コンピュータなどでカード組立やボード組立ての終わった物をテストしていました．ここにはＣＲＴディスプレイがズラーッ．あの時，どんなにあれが欲しかったことか…．

最後に出荷前の倉庫の方へ行きましたが，この辺の床は，新幹線の床と同じで，振動を伝えない特別製だそうです．（確かに同じ色をしていた．こっちの方がずっとツヤがあったが…）

再びゲストルームで

ここで最後に，この工場についてのお話がありました．この工場は公害を出さぬよう，洗浄水は何度も使用し，ほとんど外部に出さぬとのこと．また騒音を防ぐために，冷房用のファンは建物で囲んでいると聞かされ，さすがにＩＢＭと思いました．このような工場なら，間もなくノイマンが考えた．子孫を作る機械ができるかも知れぬと思いました．

ＩＢＭがなぜ民生用品（チップ）を出さないか？ですが，工場の人ははっきり答えてくれませんでした．聞くところによると，ＩＢＭの半導体生産技術はちょっと遅れているらしく（某コンピュータ会社の話），別の話では，中央処理装置にＬＳＩを使わずにＭＳＩを使い安く上げている（日本メーカーはＬＳＩを使うので利益が少ない）という話もあり，はっきりしたことはわかりませんでした．（会社の方針，開発時期など単純には比較はできないでしょう．…編）

別れの際，工場の人が…

『君達，ＩＢＭの正式な名前知っている？』一同『インターナショナル ビジネス マシーンズ』『残念でした，僕らインチキ ボロマシーンと言っていますよ』（天下のIBMがボロだとしたら…編）

野州工場の皆さんどうもありがとうございました．

野州工場は新幹線，東海道本線からよく見えます．野州附近を通る時，琵琶湖の方をみているとすぐわかります．

BIG I/O プラザ

変臭部の皆さんこんにちは

I/O 付録の２K TINY BASIC は快調に走ってますよ．でもあのレコード，うちのボロプレーヤでかけるとなんと終わりの方で，オートリターンが働いてしまうのでハンドロードしました hi.

当方のEQUIPMENTsは．

①TK80（77年４月に購入．なんと3時間で作り上げ一発作動．天才的）

②T技５月号理科大のCRT・TTY（RTTYの複調機もついてる）

③キーボード．関東バイトショップで売ってる150円のテンキー使用ASCII

④力作RAM BOARD・ユニバーサル基板に４K．@380円で買ってきた2102AL-４（またまた値下がったのでガックリ）

⑤テレコ SONYのハンディタイプ使い古して捨てる寸前．COME BACK CMTは恐怖のトーンバースト．

半年も床の間の飾りであったTK-80もいまや一家の人気者これもひとえに貴誌のおかげ様様です．涙涙……なおTTYとTK-80のインターフェイスは12月号の8251使用．TINY で正の数をプリントするとき@が出てしまうので0412～0414をNOP 00に変えてますがこれでいいのかしらん？

ユーザーズメモリを２Kにする方法とか，TK80BS のようにPEEKが使えるとかいろいろ拡張のための記事も出してください．

僕は東大でも電通大でも灘高でもない，しろうとマイコミスト．でもI/Oの内容は何とかわかるよ．（ムリしてるけどネ）もっとも100％わかってりゃこんな本買ってこなくてもいいんだけどネ．他誌を読んでみたけど，何てたってI/Oはいいね．どこがいいってわけじゃないけど，マイコンというホビーに対してのセンスがとてもよく出てる．

TK-80とBS．ちゃんとしたケースに入れてきれいにすればPETやTRS80に負けないと思うけど．値だんも安いし，でもボクは何ってたってホームメイド．この装置も15万もかかってないよ．見ためは悪いけど．

もっとマイコンキッドの田島君に文章を書かせてください．

とてもオモシロイ

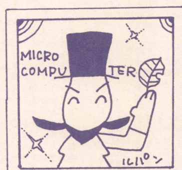
（DE自作派ハムのマイコミスト24才）

前　略

毎月たのしくI/Oを読ませてもらっています．３月号のTK-80BS入門はとてもためになりました．僕はまだ，マイコンに興味をもち始めて日がたっていないためマイコンをもっていず，もっぱらいろいろな本をあさって読み，購入するマイコンを選定しているところです．ハイレベルBASICの使かえるホーム・コンピュータも発売されていますが，予算的にみてとても買える値段ではありません．そこでBASICが使えて，手ごろなセットがないかと思っていると，最近ＮＥＣから発売になったTK-80BSがあるではないかと思いました．そこでいろいろなマイコン誌をさがし，ＢＳの詳しい性能を見ようと思ったのですが，あまり詳しい資料がのっていませんでした．しかし３月号のI/OにはＢＳの詳しい資料がのっているではありませんか．僕はいままで以上にI/Oが好きになりました．

それからI/Oのバックナンバーがありましたら本誌で紹介してください「マイコン徹底研究」も買いましたが，6800の記事しかのっていないのにはがっかりしました．こんどは8080の記事をのせた「マイコン徹底研究」I/O 別冊をだしてください．

（千葉県　土屋和夫）



草刈正雄とまちがわんようにしよう．

拝啓　I/O誌様

I/O ２月号〝BASICシステム入門″における，ダイナミックメモリ（以後D-RAMと省略）について反論いたします．まず大部分のマイコンのCPUの内部レジスタにD-RAMが使われている点を忘れているのでは…．

もっとも使用されているマイコンの主流をなす8080系（Z-80を除く）の場合，リフレッシュその他の点でD-RAM を使うのに不便であることは確かだが，しょせん同期バス方式のM6800系（6502を含む）へのD-RAM使用には該当しない．主として不利な点は，３電源（D-RAMの種類によって２電源）を必要とするぐらいである．

例えば，リフレッシュに，かの有名なAPPLE-II方式（カタログによるとサイクル・スチールモードDMA方式を採用していると推察される）を用いれば，何ら実行速度の低下もなくD-RAM を使用できるはずと思われる．（当方は実験したわけではないが）

当方の場合は，モトローラ社推薦方式(?)を採用している．それはクロック・ジェネレータに30μsごとにHOLDをかけ，リフレッシュをするいわば準同期式リフレッシュである．実行速度は若干低下（２～３％）するが，アクセス・タイムの点から便利である．Z-80との互換性をもたせるためアドレスカウンタをＣＰＵボード内に配置し，RG(REFRESH-GRANT)…Z-80ではRFSH…の間にリフレッシュ・アドレス６ビットを送出するよう一部変更している．４Ｋバイトのメモリボード（ただしICソケットのみ８ＫＢ配置）の部品代20Ｋ円という値段はD-RAMだからこそできるのである．

それにしても不思議に思うのはD-RAMの価格がなかなか下がらない点と，22ピンの2107タイプの単価が16ピンの2104タイプに比べて高いという点である．ピン数の差なのか使用量の違いなのか判らないのだが．6800系のマイコンホビーストよ．もっとD-RAMを使おうではないか！

なおI/O 用ブックバインダーには，K出版のコンピュータサイエンス誌○○○のブックバインダーを流用するのが便利である．６ヶ月分（ヘヤーピンを自分で買えば８ヶ月分のI/Oがバインドできる）のピン付で350円（現在の値段は400円かも知れないが）．近くの書店で注文すればよい．

（〝D-RAMの申し子″より）

I/O 編集部様，はじめて　おたよりします．

小生は，まったくのどしろうとですがマイコンなる物に興味を持ちはじめて（まだ買ってはいないことにご注意．）もはや１年．それまでは，ホログラム，シンセサイザ，ＢＣＬと，いろいろなものに興味をそそられましたが，小学生のときから鼻水たらしてたくわえてきた金なので有効に使おうと思い，こらえているところに，マイクロコンピュータなるものを発見し，これだっ！と思った次第であります．

ところで，アマチュア・ホビーイストの低年令化と高水準化には，恐ろしささえ感じる．今日，このごろですが．先日（かなり私の頭は，ずれていて半年前でも先日と感じる．）の，大阪エレ・ショーの会場で私と友人が開場を待っていると，父親といっしょに小学校２～３年の男の子が，むつかしそうな顔をして一冊の本を読んでいたので話しかけて，いろいろ聞いてみると，その男の子は小学校３年で，マイコンの事をすごくよく知っていて，名古屋のBit・INNでは常連とか．

それに私がサブルーチンの意味がわからずなやんでいたのに，その子はI/O に出ていた自殺プログラム，自己増殖プログラムについて一人で語っておられました．おまけに，その子は２種の情報処理を受けるらしく，持っていた本もそのたぐいのものでした．それを見て，私と私の無知（無恥？）な友人は，あっけにとられておりました．

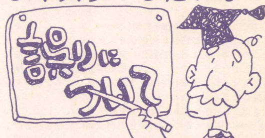
あれから半年，まだあまり進歩は見られませんが，現在 TRS-80 の購入を予定しております．しかし私の思うには，従来のシングルボードのマイコンであればマシン語にてDVM．モールスの解読などができたのですがPETやTRS-80（ただしPETにはIEE 488BUSのものはつなげるんだったかしら．）ではマシン語とのリンクが取れないので，あのたぐいのパーソナルコンピュータにつける．マシン語入力器機の回路でも考えてみてください．それから３月号の桑野さん，私も情報２種を受けたいので，どうかI/O誌上でくわしいことをのせてください．

（大阪府　小井俊明）

基礎力養成講座 電子回路入門

マイコンファンならぜひマスターしたい！

第2回 誤りについて



江口　敏彦

前回は無理にＩＣを使いましたがＩＣを使うと，どんな長所があるでしょう．

❶設計容易
❷部品数の減少
❸信頼度の向上
❹小型化
❺アセンブル工数の減少
❻コストの低下

と，良いことずくめですが，アマチュアの場合は長所と言われていることも短所になりかねません．

ＩＣは部品と言うより，名前の通り回路を買うのです．そのため設計もＩＣとの接続，要するにインターフェイスを考えれば良いのです．プロでは開発時間の短縮という大きなメリットですが，逆にアマチュアでは回路設計と言う楽しみ（苦しみ？），少なくとも設計個所は少なくなります．ＩＣを使って回路を作った結果は同じであっても中味を理解した場合と，しない場合では差のあることは確かです．その一例としてＴＴＬとC-MOSを前回では比較してみました．以外と思われた方も多いと思います．

誤りについて

『人間は絶対に誤りを犯さない』と言えません．このことはハードはむろんソフトウェアを作るとき重要なことです．誤りには人為的な誤りとそうでないものがあります．そこで今回は両方の誤りについて考えてみましょう．

◆テスター

皆さんに今頃テスターなどと言うと叱られると思いますが，ここでの誤りはテスターを破損するような誤りではありません．テスターには電圧，電流，抵抗など測定ができるので大変便利ですが，少々欠点があります．「精度が低い」，「低電圧測定の場合の入力抵抗が低い（￥の高い物は別）」．しかし何と言っても安くて便利です．それではどんな誤りがあるのかというと，

❶抵抗測定の場合

ご存じの通りテスターには電池が内蔵されています．そこでダイオードの良否を判定するために使うと，一部の高周波用ダイオードでは破損の可能性が高いのです．表1は1例ですがテスターの内蔵電池が逆耐電圧を超えるので，逆方向も電流が流れ，良否の判定を誤ったり，抵抗測定のために流す電流がダイオードの最大整流電流以上に流れ，破損することもあるのです．

最近は使われなくなりましたが，ゲルマニウム・トランジスタの高周波用の1部にV_{EBO}が0.5Ｖと言うのがあります．これなども注意が必要です．もし，半導体をテスターで測定するときは，電源用などを除いてテスターの内蔵電池は1.5Vのもので×100とか×1000のレンジをお勧めします．反対に超高圧整流用のダイオードのように半導体を直列に接続されたものではテスターの内蔵電圧が，ダイオードの順方向電圧以下のため，針が振れない場合もあるので，ポイ！しないでください．

❷交流電圧・電流の場合

原則として正弦波以外は正しい値は読めません．（メーター誤差，読み取り誤差は考えないとしても）それは皆さんのオーディオ・アンプやテープデッキのメーターで経験されている通りです．

それに忘れてならないのが周波数特性です．10kHz位から指示が低くなってきます．

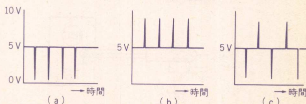
❸直流電圧・電流の場合

電池などの直流を測る場合は良いのですが，脈流（リップル）を含む図1のような電圧の場合(a)では，5Ｖより大変低いときがあっても指針は5Ｖより少し低い値を指示するはずです．(b)では5Ｖより少し高い値を，(c)では5Ｖ位の指示ですが，電圧の最高と最低では大きな差があることになります．もし皆さんのマイコンの電源線をオシロスコープで見ると(c)

表1　過電圧，過電流に弱いダイオード例

型　名	最大直流逆方向電圧	最大整流電流
1S1000	5 V	25mA
1S1464	2 V	20mA
1S2187	2 V	30mA
SD 82	3 V	30mA
SD 12	30 V	15mA

図1　リップルを含む直流電圧



のように見えると思います.

❹電圧測定時の内部抵抗について

テスターに必ずメーターの内部抵抗の値が書いてあります. これは10kΩ/Vのように表示され, この意味は測定レンジ1V当りの内部抵抗で,15Vレンジでは150kΩになります.

ここで, 図2の回路のB-E間(ベース, エミッタ 間)を測定すると, B-E間に150kΩの抵抗を入れたのと同じになります. この結果, 図2の回路動作に変化が直流的にも交流的にも変化してしまうのです. これがE電圧を測定したときは直流的にも交流的にも変化を与えません. それはインピーダンスの違いによるものなのです.

例えば, 1MΩに並列に150kΩを接続するのと1kΩに150kΩを並列に接続するのでは, 変化率が大幅に異なるのと同じことなのです. このため電圧計の内部抵抗は無限大が理想なのです.

❺電流測定時の内部抵抗について

電流計の理想は電圧計と逆に内部抵抗が〝0〞です. 一般に電流計は回路を切って入れるので, 内部抵抗が少なければ切る前と変わらず, 回路に与える影響が少ないのです.

◆オシロスコープ

俗に『シンクロ』とか『シンクロスコープ』と呼ばれているものですが, シンクロスコープとは商品名で正式には『CRT(カソード・レイ・チューブ)オシロスコープ』と呼びます. CRT以外にも『ペンオシロ』と言うペンが動き紙に波形を記録するものや『電磁オシロ』と言う小さな鏡が動き, それに光を反射させ感光紙に記録するものがあります. オシロスコープによる誤りは, プローブを使えば入力インピーダンスが高いので, 精度に起因する誤り以外あまりありません. (1:1のプローブと電流プローブは帯域がせまくなる.)

図2

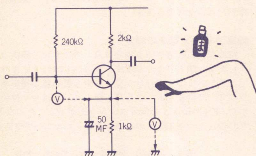
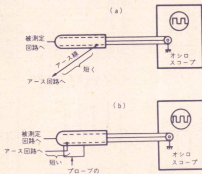


図3　プローブの使い方



しかし, アース線の使い方によっては波形が変わる恐れがあります. アース線は被測定回路のアースに最短距離で接続しなければなりません. 図3(a)特に高周波や高速パルスでは図3(b)のようなプローブ・アダプタを使用することです.

そうそう, こんなことがありました図4(a)のようにしてオシロスコープの周波数特性を測ったのです. 結果にビックリ! 大きな間違いですね. 正しく測るためには(b)のようにしなければダメです.

◆周波数カウンター

最近はICが安く入手できるので, カウンターを作られる方も多いと思います. カウンターの測定誤差は, 内部基準周波数と最少桁読み取りの±1カウントが誤差になることはどなたもご存じと思います. この内部基準周波数の較正にJJY標準電波を使って較正しても, フェージングやドップラー効果の影響で, 平均すると1×10^{-7}位の精度になってしまいます. 日出没時にはさらに低下することがあります.

もっと精度の良い較正をするには, 長波の40kHzで茨城県古河市近郊から送信されているJG2AS/JJF-2があります. これを利用すると, 平均1×10^{-10}位の精度を得ることができます. JJYと同じく日出没時には精度が低下します. 当然送信所に近い所では良好になります.

JJY=郵政省電波研究所　送信周波数　2.5, 5, 8, 10, 15MHz
　搬送波出力　2kW
JG2AS=標準周波数実験局
JJF-2=防衛庁海岸局
　この2局は同一送信設備で(2重免許)時分割使用し搬送波出力10kW　(輻射電力1kW)　無指向性
　以上3局とも公称1×10^{-11}/永久不変で実際の確度はさらに1桁高い.

また, カウンタを自作された方, 一度信頼できるカウンタと比較することを勧めます. むろん基準周波数を合せることは当然ですが, 高い周波数でカウント落ちと言ったら良いかも知れませんが, 表示が数カウント少なくなることがあるのです. 原因はゲート制御回路にあると思います.

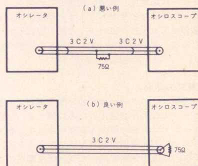
《参考》較正期間について

$\pm1\times10^{-10}$/DAYの周波数カウンタを$\pm1\times10^{-10}$に較正しても, 100日後には$\pm100\times10^{-10}$の確度になってしまいます. 高確度を得るためには, 確度に見合った較正周期が要求されます.

ICを使うときの誤りについて

デジタル, リニアICを問わず破損, 著しく信頼度を低める

図4　オシロスコープのf特の測定



誤りや回路上は良くても正常な動作をしないような誤りについて述べます.

❶電源の＋，－を逆に印加する

これはよくある事です（!?）しかし絶対に避けなければなりません.

実験してみましょう. 回路は前回で使用した図５です. まず回路が正常に動作することを確認し, 電圧－５Ｖを印加して見ましょう. 結果は電源の容量とＩＣとのコンクラベ!

それはＩＣ内の回路を構成するため等価回路以外にもＰＮ接合部があるので, それらに順方向の電圧が加えられることになり, ダイオードの順方向に電源を接続するのと同じ考えです. ＴＴＬもC-MOSも同じようになります. C-MOSの等価回路を図６に示します.

このようなことを防ぐには, 点検はむろん積極的に対策をすることです. 例えばコネクタが＋, －を逆にしたときは入らない構造にする（図７）, 直列か並列にダイオードを入れる（図８）ことを勧めます. 日立のマイコンは入っているようです.

また多種類の電圧を使う回路（ＴＫ-80, L_{KIT}-16など）では, 電源ＯＮのとき, 各電圧の立ち上がりの違いによって変な電圧がＩＣに加えられることがあるので, 電源にダイオードを入れます. （図９）（多種類の電源を使うＩＣでは, 各電圧の投入順序が決められている場合もあります.）

似たような誤りで, ＩＣを間違った向きに実装することもあります. 大部分のＴＴＬ, C-ＭＯＳなどは逆に電圧が加わる結果になります. このようなことを防ぐため, 基板にマークを付けることと伴にＩＣの向きを図10のように表示してありますので, 全部同じ向きに基板へ実装すると, 確認も容易で保守も楽です. デジタル回路では特別の場合以外（ＥＣＬなどでは配線のインピーダンスと長さは重要）, 多少の配線の長さは気にしません. ただしアナログ回路では, 信号の流れとICの向きを合わせる必要がありますので, 功く行くとは限りません.

❷過電圧を加える

ＴＴＬやマイコンＩＣ, 例えば6800など電源電圧は最大７Ｖとなっています. それでは７Ｖ以上ではどうなるでしょう. 回路条件が適当ではありませんが例の図５で実験して見ましょう.

５Ｖ時の電流計の読みが60ｍＡ位が, ７Ｖで95ｍＡ, 10Ｖでは何と0.3Ａ位流れＩＣが熱くなって怒ります. 15Ｖで数秒間加えた結果, 内部回路の違いのため7473だけ不良になりました.

過電圧対策はＩＣの破損の有無に関係なく, 過電圧は避けねばなりません. 一部のマイコンでローカル・レギュレータ方式（例えば＋５Ｖを必要とする基板が多数あるとき, 電源からは非安定の約８Ｖを供給し各々基板上に定電圧回路を置く方法）が使われています. 電源雑音対策は有利ですが, 過電圧に対しては大変不利（反対に１つの基板のみレギュレータ故障で電源断となると別の問題も考えられる）で, 回路によっては他の基板まで影響を与える恐れがあり, 完全対策を行なうには全基板数必要となります. このことから電源は１か所から供給するようにすれば１か所で対策が行なえ, 信頼度も高くなります. 簡単な過電圧対策例を図11に示します.

❸電源電圧低下の場合

全回路が電圧低下の場合と一部回路のみ電圧低下とでは少々結果が異なります. 全回路が電圧低下となると通常は正常動作せずＩＣなどの破損は比較的少ない, しかしプロでは破

図５

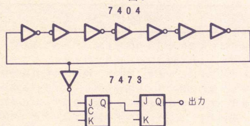


図６　ダイオードだらけのIC

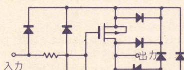


図７　電圧を逆に加えない構造

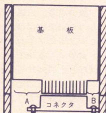
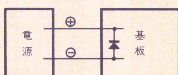


図８　電圧を逆に加えない回路



ダイオードを正常時の逆方向に入れる
ダイオードの容量は電源容量より大きいこと

図９　多種電流を使う例

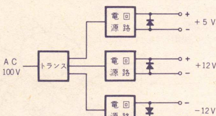


図10　ICのピン表示

＊すべて上面より見た図

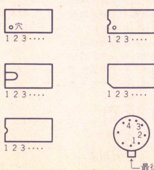
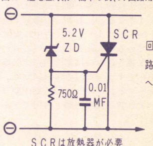


図11　過電圧対策の簡単な例（5V回路用）



発車のベルがなっていた…
嗚呼秋葉原駅

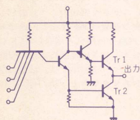
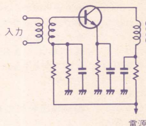
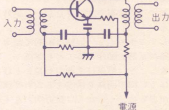


図12　TTLの等価回路

図13





損の有無に関係なく重大な結果となります．電圧低下による動作不良なリニアIC，デジタルICとも所定出力が得られない（デジタル回路では論理回路の出力トランジスタなどを飽和状態に保てなくなる．）ことなどが大きな理由です．

また一部分の回路電圧の低下や断が発生すると全体の電圧低下より悪い結果も考えられます．ICの構造の違いによって，リニアICやデジタルICのTTLなどは一般的に害は無さそうですが，入力回路に保護用ダイオードの入っているC-MOS ICは破損の可能性があります．図6の等価回路で考えて見てください．

他にもC-MOSを含むICの等価回路を知れば危険なケースが考えられます．さらにICの製造上，入っているダイオード（PN接合部）があります．これらを壊さずに使うことは困難と思われるかもしれませんが，要するに定格を超えることがないように積極的に対策することです．

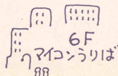
❹短絡について

ICの構造上，入力端子は電源電圧やアースに短絡しても破損することは少ないのですが，出力端子はそうは行きません．

ICの種類とそのときの状態，および時間によりますが，リニア用ICは比較的出力短絡について考慮されており，デジタル用は考慮してないのが普通です．

図12のTTLの出力回路で論理〝H〞の状態で出力端子がアースに落ちるとTr1に，論理〝L〞で出力端子が電源に接続されるとTr2に各々約50mA，120mA（T社7420）の過大電流が流れ破損にいたります．（壊すつもりで行なうとなかなか壊れません．丈夫なものです．）実は大変な思い出があります．デジボルの論理回路を調査中に2才になる御令息のヤローメが，LシリーズTTLの出力端子をドライバーで電源と接触させて壊してしまいました．それも接触したICと前段のICまで壊れました．○○万円もしたものを

またICの出力端子だけでなく電源線も短絡は当然禁物です．ご存じのようにプリント配線は断面積の割に放熱が良いので比較的，多く電流が流せます．しかし電源の＋，－を仲よくさせると，あまりの感激で熱烈な恋が起きて瞬間に燃え上がります．もし皆さんの中に電源回路に過電流保護回路が付いているからと安心している方がいるかも知れません，しかし保護されるのは電源回路が保護されると考えた方が良いと思います．（電源の保護回路は，絶対値動作型（？）の○アンペアと言うのと相対値動作型（？）○アンペア±△△アンペアと言う保護回路を併用できると安全性は向上すると思います．）



アースについて

回路設計で一番重要なのはアースと言っても過言でないと思います．デジタル回路では多少アースの取り方が悪くても動作しますが，アナログ回路ではアースの取り方で増幅器が発振器になったりして決しておろそかにできません．原則的にはアースの電位はゼロです．

しかし，現実にゼロ電位はあり得ないので，ゼロに近づけることがポイントです．アースについて全部述べると大変長くなるので，回路の製作のところでお話することにして，今月は1例として図13（a）で回路図を（b）で実現例を示します．（図3も見てネ．）

雑音について

雑音は必要な信号以外の信号を言いアースと並んで大切なことです．これも現実にゼロはあり得ません．どこまで許すかがポイントになります．そして，雑音は自分自身で発生しますし，他の回路に与える場合もあり，逆に受ける場合もあります．アナログ回路の難しさの大部分はアースと雑音であると思います．ところがデジタル回路では，アナログ回路ほど気にせずにある値以下であれば無視することができます．良い例がPCM（アナログ信号をデジタル符号に変えて処理する方法）レコードやPCMを使用した通信回線です．通信回線の場合，伝送されて来た信号と雑音と差が数倍しかないものを結果的には約100万倍もの差まで再成が可能なのです．このようにアナログ回路では実現不可能な事をデジタル回路で実現できるのです．このPCM通信は特殊なもの（宇宙通信など）以外にも使われているのです．ひょっとしたら皆さんが彼女と電話で話をしている通信回線は，PCMを使っている可能性があります．

◆参考資料

1）ダイオード規格表　　，CQ出版
2）三洋半導体ハンドブック，誠文堂
3）東芝半導体資料
4）トランジスタ技術　'75.12，CQ出版



ミュージック・シンセサイザ


ローランド・システム100

徹底研究2

川島　正裕

先月号では，ＶＣＯおよびノイズ・ジェネレータの２つの音源について述べましたが，これらの音源から出てくる音は楽音と呼ぶにはほど遠い電気的な音です．もちろんこの電気的な音をそのまま使うこともあるのですが，より変化に富んだ音を作り出すために，ミュージック・シンセサイザでは色々なフィルタが使われます．今回は，このフィルタについて説明しましょう．

音の作り方

先月号でも説明したように，音色は基本波に対する高調波の含まれ方によって決まります．

そこで基本波に対して２倍，３倍，４倍…というような整数倍の周波数を発振する多数の正弦波発振器を設け，これらの出力を適当に加えて行けば，あらゆる音色を作り出すことができます．この方法は，高調波を加算して行くことにより，音を作って行くので加算方式と呼ばれます．(図１)　オルガンのドローバーは，この方法を使って音色を合成しています．

この加算方式をシンセサイザに用いた場合，非常に多くの正弦波発振器が必要となり，不経済で使いにくくなります．

現在のアナログ・シンセサイザでは，加算方式とは逆の減算方式が多く用いられています．これは音源で多くの高調波を含んだ波形を作り，フィルタで不要な高調波を削ったり，一部の高調波を強調することで音を作り出すのです．この場合，音源となる発振器は１つでも，フィルタの特性により色々な音色を作り出すことができます．しかし，音源に含まれない高調波は，いくらフィルタに通してもつけ加えることはできないわけで，減算方式では，音源の波形が重要な意味をも

図１　正弦波の加算による音の合成

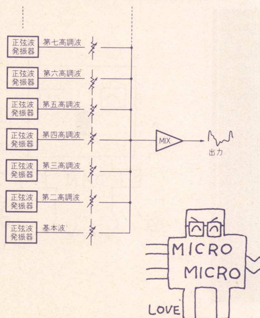


図２　同じフィルタに異なった波形を入れた場合

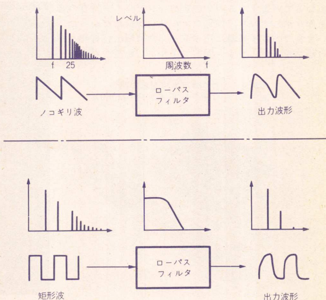


図3　各種フィルタの特性

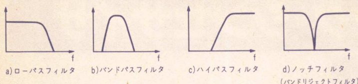
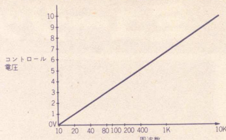


図4　VCFのコントロール電圧対カットオフ周波数



ちます．例として図2に，同じフィルタにノコギリ波と矩形波を入れた場合を示します．

もちろん正弦波には高調波が含まれていないので，いくらフィルタに通しても音色は変わりません．

実際の音作りでは，加算方式と減算方式を混用する場合も多く，たとえば第四高調波を特に強調したいときは，2つの発振器を1：4の周波数関係で同期させ，混ぜ合わせると言った具合です．

フィルタ

フィルタには，その特性からバンドパス・フィルタ（ＢＰＦ），ローパス・フィルタ（ＬＰＦ），ハイパス・フィルタ（ＨＰＦ），ノッチ・フィルタ，などがあります．（図3）

また，機能面から固定フィルタ，可変フィルタ，電圧制御フィルタなどがあり，ミュージック・シンセサイザでは，電圧制御フィルタ（Voltage Controlled Filter）略してＶＣＦが多く使われます．

VCF

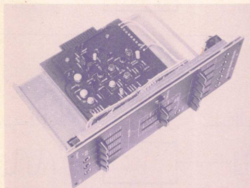
ＶＣＦは，ＶＣＯと同じようにコントロール端子に加えられるコントロール電圧で，カットオフ周波数が変化します．図4に示すように，コントロール電圧とカットオフ周波数との関係は，ＶＣＯと同じＩＶ/oct になっています．このＶＣＦがシンセサイザ特有の音を作り出しており，固定フィルタしか持たなかった，いままでの電子楽器に比べると非常に幅広い音作りが可能になったのです．固定フィルタしか持たない電子楽器では，出てくる音色に時間的な変化がなく，音が出始めてから消えるまで常に一定していて，面白味がありませんでした．

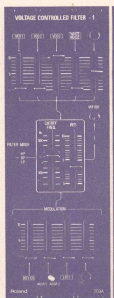
しかし自然界では，音が出てから消えるまで音色の変わらない音は少なく，一般的に楽器では音の出始めは，高調波を多く含んだかたい音がし，時間とともに高調波は減り，やわらかい澄んだ音になります．

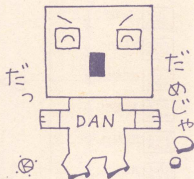
シンセサイザでは，この音色の時間的な変化がＶＣＦによって得られるわけです．図5に示すように，時間とともに電圧がさがって行くコントロール電圧を加えることにしましょう．始めはＶＣＦのカットオフ周波数が上がっているために，音源に含まれる高調波がそのまま出て，かたい音になりますが，次第にカットオフ周波数が下がってくるために，高い方の高調波から削られて行き，時間とともに澄んだ音になります．逆に時間とともに，電圧の上がって行くようなコントロール電圧を加えると，次第に高調波を含んだハデな音になって行き，いままでの楽器では得られないような効果も作り出せます．

ここで図6に示すようにＶＣＯおよびＶＣＦに加えるコントロール電圧を同時に変化してみます．ＶＣＯの発振周波数の変化に追従して，ＶＣＦのカットオフ

写真Ｉ　ＶＣＦのパネル面と内部
（ローランド，SYSTEM 700）







周波数が変化し，ＶＣＦの出力には常に同じ割合の高調波を含んだ波形が得られます．つまり，音程が変化しても常に一定の音色となりますが，この場合には，ＶＣＦのコントロール電圧とカットオフ周波数の関係にＶＣＯと同じような高いリニアリティが要求されます．

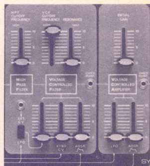
実際のシンセサイザに使われるＶＣＦには，さまざまな音色変化が得られるように，複数のコントロール電圧が加えられるようになっており，個々のコントロール電圧に対するカットオフ周波数の変化の割合がボリュームによって設定できます．

ＶＣＦの特性としては色々なものが考えられますが，もっとも多く使われるのがローパス・フィルタで，特にことわりのないＶＣＦは，すべてローパス形と考えて良いでしょう．高級なＶＣＦでは，ローパス形，ハイパス形，バンドパス形に切り替えて使えるようになっています．

図7に示すように，理想的なローパス・フィルタではカットオフ周波数以上の周波数成分は，まったく出てこないはずですが，実際には，**図7(b)，(c)**のようにいくらか傾斜を持っていて，同じカットオフ周波数のフィルタでも，その傾斜によって出てくる音はかなり異なったものになります．普通，急峻なカットオフ特性を持つフィルタほど，くせのある音になります．

ほとんどのＶＣＦには，レゾナンス（Resonance）がついていて，ある特定の周波数だけを強調することができます．**図8(a)**に示すように，ＶＣＦに負帰還をかけると，全体にゲインが下がって行きますが，カットオフの部分では位相が回っているために正帰還がかかり，ピークができます．つまりカットオフ点の周波数成分だけを強調することができ，くせのある音を作ることができます．帰還量をある程度以上に増やすと発振をおこし，発振の止まるギリギリのところでは，歪の少ないきれいな正弦波を得ることができます．当然コントロール電圧を変化すれば，この発振周波数も変化するわけで，ＶＣＯの代用としても使えます．また，**図9**に示すように，レゾナンスを発振しだす少し手前に設定し，信号入力側からパルスを入れると，カットオフ周波数の設定の仕方によって，「ポン」，とか「カン」，など打楽器的な音を得ることもできます．

写真　2
ローランドSYSTEM 100のVCFとVCA



可変フィルタ，固定フィルタ

ミュージック・シンセサイザにはＶＣＦのほかに，マルチモード・フィルタ（MultiMode Filter）や，フィックスド・フィルタ（Fixed Filter）などと呼ばれる電圧制御でないフィルタも使われます．

たとえば，バイオリンやギターなどでは胴の共鳴によって，あの独特な音が作り出されていますが，共鳴をおこす周波数は，変動するわけではありません．そ

図５　音色の時間的変化

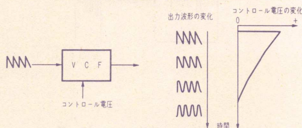


図６

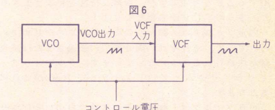
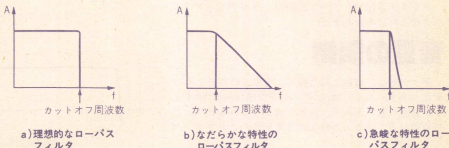




図７



a)理想的なローパスフィルタ　b)なだらかな特性のローパスフィルタ　c)急峻な特性のローパスフィルタ

写真３　VCAのパネル面と内部

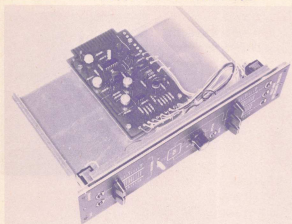
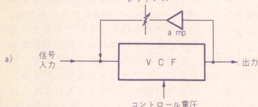
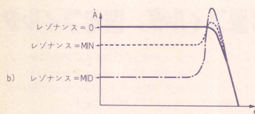






図８　レゾナンス





こで，こうした固定の周波数特性を得るための専用のフィルタを設けるのです．もちろんこれをＶＣＦで代用することも可能ですが，複雑な特性を得ようとすると，多くのＶＣＦが必要となります．

固定フィルタは，数か所の周波数があらかじめ決められていて，それぞれの周波数での通過量または減衰量が決められるようになっています．グラフィック・イコライザやムーグのFixed Filter Bankがこれにあたります．

可変フィルタは，強調する周波数を自由に変化させることができ，より複雑な特性が得られます．ローランドシステム700や，アープ2500の，マルチモードフィルタがこれにあたります．

音量の制御

個々の音は，音色と同じ様に，音量も時間とともに変化します．たとえば，ピアノの音は図10(a)に示すように急激に立ち上がり，次第に減衰していきます．この音の出方，消え方の時間的な変化量のことをエンベ

図９　VCFによる打楽器音の作り方

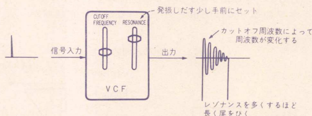
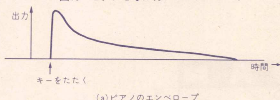
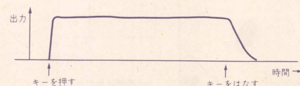


図10　ピアノとオルガンのエンベロープ



(a)ピアノのエンベロープ



(b)オルガンのエンベロープ

ロープと呼び，エンベロープが楽器の音を特徴づける重要なポイントとなります．もしも同じピアノの音色(波形)であったとしても，そのエンベロープが図10(b)のような持続するものであれば，ピアノとは全然ちがった音に聞こえます．

エンベロープをつけたり，振幅変調（トレモロ）をかけたりするために，シンセサイザでは，電圧制御増幅器（Voltage Controlled Amplifier）略してＶＣＡが使われます．

VCA

ＶＣＯやＶＣＦと同じように，ＶＣＡも電圧で制御されるモジュールで，コントロール端子に加えるコントロール電圧によって増幅度が変化する増幅器です．増幅器と言っても信号を減衰させるのが目的で，ゲインとしては－∞dB～約０dBです．シンセサイザのＶＣＡでは特に－∞dBの方が重要で，入ってきた信号を完全に減衰させることができないと，不必要な時に音がもれて出てくることになります．また，コントロール電圧の急激な変化にも追従しないと，立ち上がり，立ち下がりの速い音が作れません．

ＶＣＡは，振幅変調器と言うこともできるわけで，エンベロープを付けるだけでなく，音色作りにも使うことができます．たとえば信号入力と，コントロール端子の両方に，別々の発振器をつなぐと，２つの発振器の和と差の周波数成分がつけ加わり，奇妙な音ができあがります．

RANDOM BOX

●I/Oは全国のマイコン・ファンの"読者参加雑誌"です．I/Oには毎月たくさんの投稿がありますが，このコーナーでは比較的短いものを紹介します．

TK-80BSでライフ・ゲームを

前略　毎月(ユニークきわまりない) I/O誌を講読しています．(シンセサイザーの記事をもっと載せろ！）昨年末あたりから本格的に研究しているのですが，まるで雲をつかむよう．BASICを習得した矢先，TK-80ＢＳに出会い，以来ソフトウェアにやみつき，そのうちデジタル・シーケンサーのプログラムも発表しようと思っています．

５～190がパターンを描くもの，200～390 が初期設定の入力で，400 以降が**ライフ・ゲーム**の本体です．ただし，まだ素人なので完全なライフゲームではありません．また，ベーシック・インタープリタを一度通すので400 以下はたいへん速度がおそくなります．したがって短気な人は400 以下全部消し，かわりに４００　CALL　××××Ｈとして××××番地から機械語でプログラムをしてみてください．(何しろ始めたばかりだから，ニモニックは知らないので，プログラムしようがない．あとはあなたまかせ．

（奈良県　仲川勝彦）

```
  5 C.
 10 A=202;B=204;C=128
 20 D=7*4096+14*256;E=32
 30 F. I=0 TO 1
 40 K=D+256*I
 50 F. J=0 TO 1
 60 L=K+192*J
 70 F. H=0 TO 63
 80 M=L+H
 90 POKE M, C
100 N. H
110 F. H=0 TO 1
120 M=K+14*H
130 F. G=4 TO 11
140 N=M+16*G
150 POKE N, C
160 N. G
170 N. H
180 N. J
190 N. I
200 CU. 1, 8
210 IN. "*A=1/B=2/カイシ=0*" N
220 IF N=0 G. 360
230 CU. 1, 8
240 IN. "X (1カラ32)" X
250 CU, 1, 8
260 IN. "Y (1カラ16)" Y
270 X=X-1;Y=Y-1
280 M=D+X+32*Y
290 IF PEEK(M)=E G. 330
300 CU. 1, 8
310 P. "…16個空白…エラー!!"
320 G. 230
330 IF N=1 POKE M, A
340 IF N=2 POKE M, B
350 G. 200
360 F. I=0 TO 32
370 M=D+I+224
380 POKE M, C
390 N. I
400 F. I=0 TO 511
410 H=I+D
420 IF(I+1)/32*32=I+1 G. 680
430 IF I/32*32*=I G. 680
440 IF I<33 G. 680
450 IF I>478 G. 680
460 M=0;L=PEEK(H)
470 IF L=A M=A
480 IF L=B M=B
490 IF M=0 G. 690
500 K=-1
510 F. J=-1 TO 1
520 G=H+32*J
530 F. P=-1 TO 1
540 Q=G+P
550 IF PEEK(Q)#E K=K+1
560 N. P
570 N. J
580 IF K>6 G. 670
590 IF K<1 G. 670
600 IF K=3 G. 670
610 F. J=1 TO 3
620 P=H+32*(R.(3)-2)
630 P=P+R.(3)-2
640 POKE P, M
650 N. J
660 G. 690
670 POKE H, E
680 IF R.(20)=3 POKE H, E
690 N. I
700 G. 400
1000 ライフゲーム タダシヘンケイバン
```

①ＴＫ８０本体で
[RESET] [F] [0] [0] [0] [ADRS SET] [RUN]

②$マークが出たらキーボードからＢＡと入力．

③END　ADDRESSと出たら，９７ＦＦと入力．

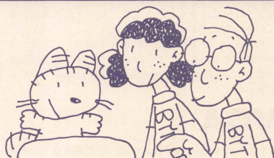
④ＮＥＷを入力して，メモリをクリアする．

⑤プログラムを入れ終えたらＲＵＮを入力する．パターンが描かれて，まん中に＊Ａ＝１／Ｂ＝２／カイシ＝０＊？と出る．B型を横軸 左から5,縦軸 上から１に入れたいときは２を入力して，次にＸ（１カラ３２）？と出たら，５を入力し，Ｙ（１カラ１６）と出たら１を入力す す．すでにその位置に何かあれば，エラー!! と出て座標を問い直す．

⑥途中でやめたいときは，スペース・バーを押す．

初級特訓講座　PART 2

BASICを始めよう❢



佐藤　雅春

マイコンのオペレーション

オペレーション

BASIC言語で書いたプログラムをコンピュータに実行させるときには，次のようなステップを経るのが普通です．

❶BASICインタープリタを動かす．
❷エディタを利用してプログラムを入力する．同時に入力時のエラーがないかチェックする．
❸実行させてみて，エラーの訂正，また必要であればプログラムの変更をする．

上の❶についてはそれぞれのシステムに特有な作業と思いますのでここでは省くことにします．❷，❸ではプログラムの入力，訂正，実行，中断をすることになりますが，このような指令をコンピュータに与えるにはどのようにすればよいのでしょうか．

コマンド

前回，BASICインタープリタは大きく分けて2つの状態にあるということをお話ししました．1つはBASIC言語のプログラムを実行している状態，もう1つは**コマンド・レベル**あるいは**モニタ・モード**といわれる状態です．

このコマンド・レベルの方でプログラムの入力・訂正などができ，このとき使う指令を**コマンド**と呼びます．

これはBASIC言語ではないのですが，かなり共通性があり，よく使われるものとしては，

NEW, LIST, RUN, CON（コンティニュー），CTRL/C（コントロールC）

といったものがあります．

LISTは現在入っているBASIC言語のプログラムをリストの形で出力します．**RUN**は同様にその実行，CTRL/Cはその中断，**CON**は中断した所からの続行を指令します．**NEW**は現在入っているプログラムをすべて消去してくれます．

実際にはアルファ・ニュメリックのキーボードから，**LIST**であればその4文字をタイプし，次に RETURN キーを押します．**NEW**，**RUN**，**CON**もそれをタイプした後 RETURN キーを押します．このとき打った文字は，そのキーボードとセットになっている出力装置ープリンタとかビデオ・ディスプレイにそのまま現われます．

ただし，プログラムの中断に使うCTRL/Cは他のものとは少し違い，コントロールキー（キートップに CTRL などと書いてあります）を押しながら C のキーを押します．RETURN キーを押す必要はありません．そして，打った文字がそのまま表示されるのではなく，プログラムのどこで止まった，というようなメッセージが返ってきます．

BASICによってはプログラム実行の中断にCTRL/Cを用いず，他のコントロール・キャラクタを使うことがあります．また小規模なBASICではCON(TINUE)は使えないことがあります．ご注意ください．

プログラムのインプット

これもコマンドレベルで行ないます．BASIC言語では必ず各行の最初に番号をつけます．これをライン・ナンバーと呼びますが，コマンドレベルでは行の最初に数字が入ってくるとこれをライン・ナンバーと見なし，ラインオリエンティド・エディタが処理してくれます．

したがって，次のようなプログラムはそのとおりにキーボードからタイプしていけばよいのです．

```
100 INPUT M
110 INPUT N
120 PRINT M+N
130 GOTO 100
```

コマンドの時と同じように各行の最後には RETURN キーを押します．すると，次に打った文字は次の行の左端に現われるようになります．

入力時に違うキーを押してしまった時は， _ （アンダーライン，特にそのキーがないキーボードでは SHIFT キーを押しながら O をタイプするとこのキャラクタが出るようです．） DEL(ETE) ， RUB(OUT) などのキーを押すと1文字の訂正がで



きます．

もう1度くり返すと，その前の文字も消去されます．ずっと前の方でエラーしてしまったときは一行全部を無効にすることもできます．

これには@，CTRL/U, CTRL/Xなどを使います．

前までの訂正法は RETURN キーを押す前でしか有効でありません．RETURN してしまった後でエラーに気づいた時は，そのラインナンバーの行を全部タイプし直すともとの行と入れ替わってくれます．

つまり，同じラインナンバーをもつ行は1つしか許されず，入力の順番は必ずしも番号順でなくてもよく，ある行についてはいちばん最近の情報が有効となります．

したがって，ラインナンバー自体をまちがえて RETURN してしまったときは，タイプし直しても間違った番号の行はまだ生きています．これを消すにはそのとおりにナンバーを打った後

プログラム1

```
LIST

100 INPUT M
110 INPUT N
120 PRINT M+N
130 GOTO 100
READY
RUN

?3
?4
 7
?10
?13
 23
?
STOP IN LINE 100
READY
```

プログラム2

```
LIST

200 PRINT "FIRST NUMBER",
210 INPUT M
220 PRINT "SECOND NUMBER"
230 INPUT N
240 S=M+N
250 PRINT
260 PRINT M;" +";N;" =";S
270 PRINT
280 GOTO 200
READY
RUN

FIRST NUMBER?4
SECOND NUMBER?5

 4 + 5 = 9

FIRST NUMBER?20
SECOND NUMBER?32

 20 + 32 = 52

FIRST NUMBER?
STOP IN LINE 210
READY
```

エラーメッセージ

BASICインタープリタがプログラムを翻訳し，実行していく過程で何らかの不都合が生じるとそれをオペレーターに知らせてきます．これを**エラーメッセージ**と呼んでいます．

❶シンタックス・エラー

プログラムを解読できないということで，文字のまちがい，不適切な語順のほか，オーギュメント（引数）の値・数の多すぎ，少なすぎなどが考えられます．(オーギュメントエラーとなるものもある)

❷ラインナンバーのエラー

未定義のラインナンバーがあるとき．例えば，

GOTO 100 とあって 100番の行がないとき．

❸オーバーフロー，アンダーフロー

その BASICが扱える数値の範囲を超えてしまったとき．

❹ディバイド・バイ・ゼロ

除数を0とする計算があったとき．これは❸に含まれることもあります．

❺FOR-NEXT エラー

FORとNEXTがマッチしないとき．ループが交差しているとき．

❻RETURN エラー

GOSUBなしにRETURNがあったとき．GOSUBの行き先がない場合はラインナンバーエラーとなります．

❼アウトオブデータ

READステートメントで読むべきデータがなくなってしまったとき．

❽メモリ・フルエラー

メモリが足りなくなったということです．プログラム入力時でなく，RUNさせてはじめて出てくることがありますが，これはプログラムの進行に伴って変数をメモリにストアーするからです．

❾その他

インタープリタがうまく分類できないエラーを特別なメッセージをつけて返してくることがあります．

エラーメッセージはプログラムのどの行でエラーが起きたのかも知らせてきます．同時にその行を書きだしてくれる親切なBASICもあります．実際の形式は様々ですが，

SN ERR @ 100 （ナンバー100の行にシンタックスエラーがある）などと略記されるのが一般的です．

デバッグのテクニックについては特に稿を設けるつもりですので御期待ください．

変数(バリアブル)

BASICで使う変数は数値のストレージ（一時的に覚えておく場所）と理解してよいでしょう．その〝場所〟にはある程度自由な名前をつけることができます．

多くのものでは英文字1字，Aとか，Zとか，もしくはそれに0から9までの数字を1つつけたもの（B2，Y9など）が変数名として使えます．

したがって計286個までの変数を区別して扱うことができます．実際には，あるメモリ・アドレスに覚えておくのですが，特定の変数の占める場所がいつも決まっているわけではなく，順次出てくるに従って場所を割りふるようになっているのが普通です．(ダイナミックアロケーションという)

変数がとり得る値の範囲はその BASICが扱える範囲とほとんど同じで，数Kbyteのものでも $10^{-18} \sim 10^{18}$ 以上，大きなものだと $10^{\pm 99}$ くらいまで，値は一般に浮動小数点表示で精度は6～19桁といったところです．

なお，変数に対して特に整数型の指定ができる BASICもあり，メモリの節約と演算速度の向上が期待できます．この場合の数値の範囲は6桁のものなら±999,999となります．

数値でなく，文字もしくは文字の例をその値とすることができる変数を**ストリング・バリアブル**と呼んでいますが，これについては後に譲ります．



プログラム 3

```
LIST

300 PRINT "MULTIPLICAND";
305 INPUT M
310 PRINT "MULTIPLIER";
315 INPUT N
320 S=M*N
325 PRINT
330 PRINT TAB(16),
335 PRINT M;" X";N;" =";S
340 PRINT
345 PRINT "CONTINUE? (1 for YES, 0 for NO)";
350 INPUT C
355 PRINT
360 IF C=1 THEN 300
365 END
READY
RUN

MULTIPLICAND?5
MULTIPLIER?4

                5 X 4 = 20

CONTINUE? (1 for YES, 0 for NO)?1

MULTIPLICAND?56
MULTIPLIER?78

                56 X 78 = 4368

CONTINUE? (1 for YES, 0 for NO)?0

READY
```

プログラム 4

```
LIST

400 INPUT "START ? ",M
405 PRINT
410 INPUT "END   ? ",N
420 S=0
430 FOR A=M TO N
440 S=S+A
450 NEXT A
460 PRINT
470 PRINT "SUM OF INTEGERS BETWEEN ";M;" AND";N;" IS";S
480 PRINT
READY
RUN

START ? 2

END   ? 4

SUM OF INTEGERS BETWEEN  2 AND 4 IS 9

READY
RUN

START ? 1

END   ? 100

SUM OF INTEGERS BETWEEN  1 AND 100 IS 5050

READY
```



すぐに RETURN キーを押せばよいのです．ラインナンバー以外に何もない行は無効とされます．

正しく入力できたかどうかは LIST コマンドを与えると現在入っているプログラムが番号順に出力されるので，それを見てチェックします．

〔_, DEL, RUB, また@, CTRL/U, X などの使用についてはBASICによって相違があります．またすでに RETURN してしまった行をすべて打ち直さなくても訂正できるようなエディタをもつBASICもあります．〕

RUNさせると

RUNとタイプして RETURN キーを押すと，そのプログラムが実行されます．プログラム 1 をRUNさせるとどのようになるのでしょうか．

ナンバー100の行では ? マークが現われ，変数Mの値を問い合わせてきます．

このときには何らかの数をタイプし，やはり RETURN キーを押してやります．すると，Mにはその値が代入されます．これが済むと 110 の行で同様にNの値が決まります．

120の行ではM＋Nの値を計算し，それを出力してきます．130の行には GOTO 100とあるのでナンバー 100 の行に戻り，またMの値を問い合わせてきます．何回やってもきりがありませんからCTRL/Cを送るとBASICのコマンド・レベルに戻ります．

わかりやすくするには

プログラム 1 では要するに足し算をさせたわけですが，この結果は単に数字がでてくるだけで，何をしてこうなったかということはプログラム・リストを見なければすぐにはわからないでしょう．



プログラム 2 を見てください．こちらでは実行した結果（RUN 以降）を見ただけで何をした結果だということがわかるでしょう．

ナンバー200の行では " (ダブルクォート）に囲まれた文字列がそのまま出力されます．次の ; （セミコロン）はプリントした後行を変えずに次のものをプリントさせたい時に使う記号です．

これがない場合は 210 の行を実行すると現われる ? は次の行に現われるでしょう．

このへんは 260 の行を見ていただけるとはっきりすることと思います．Mの値，＋記号，Nの値，＝記号，Sの値が同じ行に続けてプリントされています．

これは 1 行に書いてあるからではなく，; のおかげです．したがって

PRINT␣M;

とした後，行を変えて

PRINT "+";

また次の行に

PRINT "N"; ……

というように書いても同じ結果が得られます．

Sの後にはセミコロンがありませんので，これをプリントした後は改行が行なわれます．

250，270の行にはプリントすべきものが何も書いてありません．ここでは単に改行が行なわれます．

乗算をさせるには

240の行をS＝M＊N，260のダブルクォートの中に入っている＋記号を×（アルファベットのXで代用しました）に変えるだけで乗算ができます．

また，結果は少し右の方にずらした方が見やすそうですし，1回済んだ後まだ続けるかどうかも問い合わせてくるようにすると**プログラム 3** のようになります．

330の行に

PRINT␣TAB(16);

とありますが，これは次の文字を行の左端から数えて16文字目に打ってほしい時に使えます．

すでに行の初めの方に何か打ってあっても16文字目となります．

355の行では判断をさせています．C＝1であれば 300 の行に行き，C≠1であれば次に大きなナンバーをもつ行を実行します．この場合はプログラムを終了し，コマンドレベルに戻ります．

IFとTHENは必ずセットで用いなければなりません．IFのあとの関係式が成り立てば THEN 以下のことを行

ない，それが成立しない場合は何もせずに次の行に進む，といった動作が行なわれます．355の行では

THEN GOTO 300

というステートメントが省略されてラインナンバーだけになったものと思ってください．

IF C＝1 GOTO 300 といった使い方のできるBASICもあります．またIF～THEN～ELSE～と書くと，成立すればTHEN 以下のことを，不成立ならELSE 以下のことを行なう，といったシンタックスを許すBASICもあります

プログラムのループ

例えばMからNまでの整数の和を計算するプログラムを作るとしましょう．

加算はS＝A＋Bというステートメントでできます．ある値に別の値を加え，その結果に別の値を加え，これをくり返して最後の結果だけがわかればよい，というような場合にはS＝S＋Aという形にすればよいでしょう．

順序としては，まずSを0とし，Mの値をAに代入してS＝S＋Aとし，次にAの値を1つ増やしてS＝S＋Aとすると，Sの値はM＋(M＋1)となるはずです．この作業をA＝Nとなるまで続ければ，

S＝M＋(M＋1)＋(M＋2)＋…(N－1)＋Nとなりそうです．

次のプログラムをみてください．

```
400 INPUT M
410 INPUT N
420 S＝0
430 A＝M
440 S＝S＋A
450 A＝A＋1
460 IF A＜＝N THEN 440
470 PRINT S
```

ナンバー440から460までがこの計算をしており，それ以前はM，N，Sを初期の値とする部分です．Aの値がNと等しくなった時も加算したいので，460の条件式はA＜＝Nとしています．

これは数学でいうA≦Nと同じ意味です．

このように同じことを何回かくり返す方法はしばしば使われ，**ループ**と呼ばれます．

BASIC言語には**FOR-NEXT**という，ループに使って便利なステートメントが用意されていますので，これを使ってみると**プログラム4**のようになります．

430から450までがそのループで，まずAの値は自動的にMとされ次の行に進みます．

NEXT A

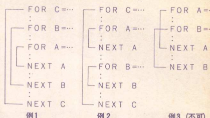
というステートメントがループの終わりを表わしており，430の行，つまりループの初めにもどって今度はA＝A＋1とされます．そしてまたループを回るのですが，これはAの値がNになるまで続けられます．A＞Nとなるとループの中は通らずに，**NEXT A**の次のステートメントに進みます．

プログラムのループは**図1**のように重ねて使うことができます．ただし例3のような使い方はできません．

なぜかというと，処理の順序が一義的に定まらないことと，実際上インタープリタの内部スタックが混乱してしまうためです．このようなプログラムを**RUN**させた場合には，**NEXT A**のところで実行が中断され，エラーメッセージが出てくるのでわかります．

《つづく》

図1



NEW PRODUCTS

§8085内蔵のPROM ライタ・インターフェイス§

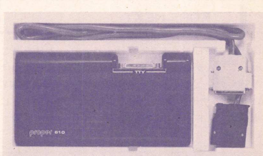
■プロパー 600シリーズは，同社のPROM書込み器プロパー816 に接続し紙テープ上のデーターからPROMへ書き込み，PROMの内容を紙テープにパンチするなど10種類の機能を持ったPROM書込み機インターフェイス．さらに610 シリーズはテレタイプ社のASR-33，620シリーズはカシオ計算機のタイピュータ，650シリーズは安立電気の紙テープリーダーなど周辺機器によって分類され，各シリーズとも紙テープのフォーマット（インテル16進，BNPF，ノンインテル16進）別に専用機種が用意されている．

《特徴》

▶インテル社の8085A CPUと内蔵ソフトウェアによって操作をコントロールしている．▶RAMメモリに2114を使った2K（最大4K）バイトのRAMバッファを持つ．▶電源…5V 1.3A▶寸法…22（H）×119（D）×224（W）mm▶重量…750g

《機能》

1．紙テープからRAMバッファへの読み込み 2．RAMバッファ上でのデータの編集 3．RAMバッファからPROMへの書き込み 4．PROMからRAMへの転送 5．RAMバッファから紙テープへのパンチ 6．紙テープとRAMバッファの比較照合 7．PROMとRAMバッファの比較照合 8．PROMのイレーズ（ブランク）チェック 9．RAMバッファのクリア10．RAMバッファの反転



《価格》￥128,000

《問い合せ先》マイコン工業㈱

〒150 東京都渋谷区桜丘19-13

☎(03)476-6088

特訓講座 中級編



BASICで遊ぼう❢ 〈PART I〉

手塚佐知(コンピュータ・ラブ)

FOR…NEXT＝ループのこと

この原稿は遅れに遅れて，米国はカルフォルニア，パロ・アルト（PALO ALTO）で書かれているのです．パロ・アルトはスタンフォード大学がそばにあり，電子機器のメーカーで有名な VARIAN 社や HEWLET PACKARD社がありますし，もう少し南へ行くとSILICON VALLEYです．今日は日本から着いてすぐにAPPLE COMPUTER社へ行って，ソフトウェアの問題点などについて話しあいました．

それにしてもこのあたりはのんびり，清潔でよいところです．そこで,のんびりと BASIC 中級編を書くことにしましょう．

1. FOR, NEXT

環状線にのってぐるりと何回もまわり，1日を過ごすおかしな人がいるようです．何故かわかりませんけれど落ち着いてものが考えられるのだそうです．TINY BASICでのプログラムで何回も同じことをやろうとした場合は，ＩＦ……GOTOでループを作ったのを覚えているでしょうか？

```
10 LET I=50
20 PRINT 50-I
30 LET I=I-1
40 IF I>=0 THEN GOTO 20
50 PRINT "LOOP END"
60 END
```

これはＩという変数を50にセットしておき，0，1，2，3……と,まわる回数をプリントしてゆくループです.ところが,一般のBASICではもっとこれが簡単に書けるのです．

```
10 FOR I=0 TO 50
20 PRINT I
30 NEXT I
50 PRINT "LOOP END"
60 END
```

いかがですか？　ずいぶんすっきりしたかたちになるでしょう．新しい命令としてＦＯＲ，NEXTが出てきています．一般に『ＦＯＲ……NEXTでループを作る』と言っているのはこのことなのです．

行番号10のＦＯＲは中学校で習ったＦＯＲの用法を思い出してください．“～のために”なんて覚えて失敗したことはありませんか．期間を示す前置詞としてもＦＯＲは使われていたでしょう．つまりここではＩの区間は0から50までで，ここでカウンタがセットされると考えてよいのです．初めは0で，最大値が50で，51回ループがくりかえされます．

行番号20はＩの値を印字します．第1回目では，Ｉの値は0ですから，0が印字されることになります．行番号30はNEXTという命令があります．ループはここまでで終わりということを示し,行番号10へ戻りますが，この過程でＩは1だけ値が増します．だから2回目のループに入るとＩは1になっているのです．さらにループが繰り返されるとＩの値は次々と増していくけれど，50を越えるともう行番号10へは戻らずに，次の行番号40へ移ります．ＦＯＲ，NEXTの組み合わせで，なかなか調子よくループができるではありませんか．走らせてみましょう．

君たち女のコ　ぼくたち男のコ

```
RUN
0
1
2
:
:
50
LOOP END
```

このようにループを作る場合にはＦＯＲとNEXTを必ず一緒に使うことが必要で,

```
10 FOR I=0 TO 50
20 PRINT I
30 GOTO 10
:
:
```

のようにGOTOを使ったり,

```
10 LET I=0
20 PRINT I
30 NEXT I
:
:
```

などとやってはいけません.

2. 同じ行番号内にいくつもの命令が書ける

```
10 FOR I=0 TO 50:PRINT I
   :NEXT I
50 PRINT "LOOP END"
60 END
```

TINY BASICでは同一行番号の中でいくつもの命令を書くことはできませんでした. ただしＩＦなどの場合は, ちょっとそうはいいきれないでしょうが, ところが大きなBASICでは上の例のように1つにまとめることができるのです. この場合命令の各々は：(コロン) で区切られていることが必要です. BASICによっては；(セミコロン) などを使うこともあるので充分注意してください.

しかしいくら多くと言っても, あまりありますと間違えた場合に, 修正が大変なことになりますので, ほどほどになさった方がよいでしょう. 複数命令の書き方によっては, ある種のBASICではうまく通らなかったりすることもあるため, 充分よく読み, 実験してみたうえで決めることをおすすめします. この件についてはまたいずれ述べることにしましょう.

3. さらにFOR……NEXTそしてSTEP

前の例では変数Ｉは0をはじめの値として, ループを1回まわるごとに1ずつ増加していました. しかしこれでは不便で困ります. 2ずつ増す, 5ずつ増すと言ったようなことがやれないのでしょうか. ＩＦ……GOTOでは充分可能なのですから.

```
10 LET I=50:PRINT 50-I
   :LET I=I-5
20 IF I>=0 THEN GOTO 10
50 PRINT "LOOP END"
60 END
```

ここではＩ＝Ｉ－5で, Ｉを5だけへらしていきますので, 0, 5, 10……45, 50と印字されるでしょう. ＦＯＲ, NEXTによるループはこのような場合, STEPという命令を併用することにしています.

```
10 FOR I=0 TO 50 STEP 5
```

とすればＩは5ずつ増加していくことになります. つまりSTEP 5は, 5だけ増加させることを意味しているわけです. こうなるともうあとはいつもの調子をとりもどし, いろいろやってみたくなります.

```
10 FOR I=50 TO 0 STEP -5
```

などとSTEPを負の数にしてしまうわけです. ところがRUNと押すとうれしいことに動くではありませんか.

```
RUN
50
45
:
:
10
 5
LOOP END
```

これで大きな数から，しだいに数をへらしてゆくことができるようになりました．だからと言って1ずつへらすのを，

```
10  FOR  I=50  TO  0
20  PRINT  I
30  NEXT  I
:
:
```

などとやっても，これはプログラムミスになってしまいます．STEP －1というのを入れないといけません．

4. FOR…NEXTの一般化

これまでFOR…NEXTについての話はすべて整数でやっていますが，一般的には次のような形になっています．少々わかりにくいでしょうが，ぐっとにらんでみてください．

```
FOR  var.＝exp.  TO  exp.  STEP  exp.
NEXT  var.
```

ここでvar.とあるのは変数（variable）で，exp.は式による表現と考えてよいでしょう．変数というのはよく使っているA，B，C…のようなもので値の変わるものです．

expは*expression*といい，よい日本語訳がありませんが，A＋1，A－W，A＊Aのように定数，変数および算術オペレータで構成されたものです．ですから，

```
FOR UFO=U0 TO FR*N/KE+N STEP OBAQ
NEXT  UFO
```

などというものも，それぞれの値さえ定まっていれば自由に使えるのです．（UFOはユーレイとフランケンステップ　オバQなんて読んではいけませんよ．）

はじめてのうちは書くプログラムが定数と変数で埋められていますが，いろいろな条件や入力によってプログラムの進行を変えたりするようになると，式による表現が豊かになってきます．プログラムが柔らかになる（ソフトウェアという位ですから）と言ったらよいでしょうか．グラフィックスなどをやろうとすると，そしてその形や色の変化を追求しようと考えると，実にこの方法がありがたいのです．

しかし，このような式をとり入れたプログラムは，書いた本人がみてもわかりにくくなっていくので，必ず注釈をつけておいたり，フローチャートも荒いものと，詳細なものとの2通りを完全に書いておくことがよいでしょう．せっかくよいプログラムができても，内容がわからなくなると，どうしようもなくなるものです．それこそ環状線に乗って1日中考えないといけないかもしれません．



I/Oバザール

〔求む〕
I/O誌創刊号～'77年12月号を￥5Kで．別冊I/O①第1版を￥2Kで．送料当方負担．W〒待つ．
〒577 東大阪市御厨北ノ町86
北川秀治

〔求む〕
Lkit-16のテレビインターフェイスとオプションの組立マニュアルを￥1～2Kで（コピー可）☎PM9～10：00まで．
〒132 東京都江戸川区西小松川1-3212
深野和靖　☎(03)652-2604

〔求む〕
パナファコムCPU（MN1610），CPU（MN1630）Lkit専用電源のみを格安で，W〒待つ，
〒210 川崎市川崎区貝塚2-2-1
高柴重幸

〔求む〕
I/O誌，創刊号～78年1月号まで（15冊）値段￥1K～￥2K，一冊でも可（一冊の場合はなるべく古いもの）送料はこちらでもちます．BASICに関する資料（その他資料）or コピー．W〒にて．
〒162 新宿区神楽坂3-1 八千代館
斉藤幸伸

〔求む〕
MOOG，Ⅲ or 55またはローランドSYSTEM 100 or 700 の回路図．コピー可￥3Kぐらいで．
〒639-22 奈良県御所市407-1
辻　成和　☎(07456)2-5494

〔求む〕
MP-80用電源￥8～10Kで
〒210 神奈川県川崎市幸区小向西町3-97
中村　貴浩　☎(044)511-5004

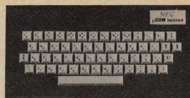
〔求む〕
Lkit-8マニュアル付￥45～50Kにて．
〒360 埼玉県熊谷市久下1790
渡辺浩男　☎(0485)21-6703

〔求む〕
'77年度版，I/O 6～10月号を定価×1.2＋〒にて，電波科学1月号を定価（〒込）にて．
〒603 京都市北区大宮東小野堀町40
桑谷恒雄様方　佐原　誠

〔交換〕
当方パナファコムLkit-16．SCAバッファ，RAM増設済．貴方NEC TK-80．
〒273 千葉県船橋市習志野台4-65-9さつき荘
永田裕康　☎(0474)62-6169

P124 にもあります．

TK-80BS 最新情報③



Mr.ORANGE

先月号では，BSモニタのI/Oサブルーチンの一部しか説明できませんでしたので，今月号はその続きと，近く発表されるLEVEL-2 BASICの仕様について，この原稿を書いている時点で入手し得えた範囲で紹介しましょう．

ぱあと・わん

BSモニタのI/Oルーチン

そのいち・TVディスプレイ関係

TVEX2……カーソル・ディスプレイ

カーソル・ポインタの示すところに，カーソルを表示するルーチンです．BSモニタでは，画面位置の制御を2つのカーソル・ポインタ，CSRXとCSRYで行なっています．画面を縦16，横32に分割して左上を（1，1）とする座標系x，yを考えると，画面上のある特定位置は（x，y）で一意に決まります．（図1）

このxの値が**CSRX**，yの値が**CSRY**になります．したがって，

1≦CSRX≦32，1≦CSRY≦16

の範囲になければなりません．(今月号は非常に格調が高いですなあ❢ しらふで書いてるからよ)

したがって，もし画面の左下すみにカーソルを表示させたいならば，次のようにすればOKです．

```
MVI  A, 1
STA  CSRX
MVI  A, 10H
STA  CSRY
CALL  TVEX2
  ~
```

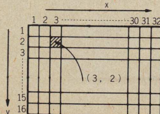
●アドレスは次のとおりです．

```
TVEX2   EQU   0FA44H
CSRX    EQU   847DH
CSRY    EQU   847EH
```

このルーチンで注意する必要があるのは，CSRXとCSRYの値で，さっき書いたとおり，CSRX 1～32，CSはRYは1～16の範囲になければなりません．もし，この範囲にないと暴走の恐れがあります．

なお，このルーチンでは全レジスタを保証します．要するに，TVEX2のルーチンのなかで，すべてのレジスタのPUSH，POPをしてるから，ユーザーはやる必要はないと言うことです．

図1



TVEX4……ディスプレイ・クリア

画面をクリアして，カーソルポインタをイニシャライズします．このルーチンはモニタのCLコマンド，BASICのCLEAR文と同じことをやるわけです．

このルーチンも全レジスタを保証します．

●アドレス

```
TVEX4   EQU   0FA6CH
```

TVEX6……ビデオRAMアドレス計算

カーソル・ポインタの値からそれに対応するビデオRAMの実際のアドレスを計算するルーチンです．画面のある位置をアクセスするとき，通常はそのアドレスを計算する必要はありません．カーソル・ポインタを使えば良いわけです．しかし，ごく特殊な目的ではビデオRAMのアドレスを知る必要があります．

たとえば，画面のある位置に文字を表示するのではなく，逆に何の文字が表示されているかをプログラムで知る必要がある場合，ビデオRAMのアドレスを計算する必要があります．このTVEX6は，そういったときに便利なルーチンです．

入力パラメータ　CSRX，CSRY

出力パラメータ　TVE06（ビデオRAMのアドレス，すなわち2バイト）

●アドレス

```
TVEX6   EQU   0FAB9H
TVE06   EQU   847FH
```

次に使用例を示します．

```
MVI  A, 3
STA  CSRX
MVI  A, 6
STA  CSRY
CALL  TVEX6
LHLD  TVE06
MOV  A, M
  ~
```



この例では，（3，6）の位置に表示されている文字のJISコードをアキュムレータにロードします．

なお，このルーチンの出力パラメータであるTVE06のほか，先月号で出てきたMTT01，MTT02などの，アドレス関係のパラメータは，すべて下位バイト，上位バイトの順でセットしたり，されたりします．つまり，

TVE06	アドレスの下位8bit
TVE06＋1	アドレスの上位8bit

TVEX7……ディスプレイ1行クリア

カーソルポインタの指すところの右側をクリアします．たとえば，カーソル・ポインタが（20，6）のとき，このTVEX7をコールすると，(20，6)，(21，6)，(22，6)，(23，6）……（31，6)，(32，6）をクリアします．

入力パラメータ　CSRX，CSRY

●アドレス

TVEX7　EQU　0FADCH

このルーチンも全レジスタ保証で走ります．なお，書き忘れましたが，TVEX6も全レジスタ保証で走ります．

そのに・CMT関係

CMT関係のルーチンは先月号でほとんど説明しましたので，残りは1つだけ，MTEX5です．

MTEX5……コンペアCMT

インテル・フォーマットで書かれたテープを読んでメモリの内容と比較するルーチンです．USART μPD8251のイニシャライズはこのルーチンが行ないます．BSモニタのCTコマンドと同じことをやるルーチンです．

入力パラメータはありません．チェックすべきアドレスの情報はCMTに書かれているから，特に指定する必要はないわけです．

出力パラメータはMTT03とMTT04，およびアキュムレータです．前の2つは，MTEX2と同じです．また，アキュムレータにはチェック結果のコードがはいります．

アキュムレータの内容の意味は次のとおりです．

00H……正常終了．実におめでたい❢
05H……テープリード・エラー
06H……チェックサム・エラー
0CH……バイト比較エラー

ここで，テープリード・エラーと言うのは，オーバーラン・エラー，フレーミング・エラーといったフォーマットの誤りを指します．また，バイト比較エラーは，読みこんだデータとメモリの内容が異なっているときのエラーです．

ぱあと・つう
BSモニタの汎用ルーチン

さて，I/Oルーチンの説明はこれでおしまい．次に汎用ルーチンについて説明しましょう．これらのルーチンはBSを使って別の言語インタープリタを作ろう．なんちゅう大それた考えをいだいたときに役に立つルーチンです．

SYR02……CHAR TO BIN

バッファ内にある数字文字ストリングを4桁以内の16進数とみなしてバイナリ・データに変換します．

入力パラメータは，
(HL)＝文字ストリング・バッファポインタ
(DE)＝変換結果格納エリアポインタ

出力パラメータは，
(HL)＝(HL)＋文字ストリングスの長さ
(DE)＝(DE)＋2
アキュムレータ＝0……正常終了
　　　　　　　＝1……異状終了

このルーチンの動作は少し複雑なので，具体的な例で説明しましょう．

★例1

(HL)＝8200H，(DE)＝8000H

8200番地以後の内容が次のようになっていたとします．

31H	41H	46H	30H	2CH

8200H（先頭）　8204H（末尾）

この内容は「3AF0，」のアスキーコードです．この状態でSYR02をコールすると，その結果は次のようになります．

(HL)＝8204H，(DE)＝8002H

8000番地以後のメモリの内容は，

F0H	3AH

8000H

また，アキュムレータの内容は0になります．すなわち，最初に（HL）レジスタが指していた番地以後の内容（アスキーコード）をバイナリに変換して（DE）レジスタが指しているエリアに格納したわけです．

変換される数字文字列の長さは1以上4以下でなければなりません．文字列をサーチして，16進数に対応するアスキーコード以外のコードが見つかれば，それ以前の文字列を変換すべき文字列とみなします．この例では，「，」がそのコード（すなわちターミネータ）になったわけです．

★例2

(HL)＝8200H，(DE)＝8000H

32H	46H	45H	20H

8200H

上の文字列はアスキーコードの「2FE␣」です．ここでSYR02をコールすると8000番地の内容は，

FEH	02H

8000H

今度の例では，20H，すなわちスペースのコードがターミネータになり，それ以前の3文字を変換すべき16進文字ストリングとして，バイナリに変換したわけです．

★例3

(HL)＝8200H，(DE)＝8000H

32H	31H	45H	31H	31H	0DH

8200H

この文字列はアスキーコードの「21E11↓」に対応しています．ここでSYR02を呼ぶと，異状終了してアキュムレータ＝1になってリターンします．なぜかと言うと，16進文字列が4桁を超えているからです．

★例4

(HL)＝8200H，(DE)＝8000H

20H	32H	31H	45H	20H

8200H

アスキーコードの「␣21E␣」です．これもエラーとなります．バッファの先頭に16進数以外のコードがはいっているからです．なお，このルーチンは（HL），（DE），PSWを破壊します．

●アドレス

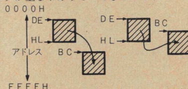
SYR02　EQU　0F6A6H

TRNS1……ブロック転送(1)

メモリ空間の，アドレスの小さい方から大きい方へブロック転送するサブルーチンです．

入力パラメータは3つあり，
(DE)＝ソース・スタートアドレス
(HL)＝ソース・エンドアドレス
(BC)＝ディストネーション・スタートアドレス

このルーチンはソースブロックとディストネーション・ブロックが重なりあっていてもOKです．



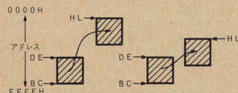
前ページの図のどちらも可能です．
●アドレスは，
TRNS1　EQU　0F922H
PSWを破壊します．

TRNS2……ブロック転送（2）

TRNS1とは逆に，メモリ空間の，アドレスの大きい方から小さい方にブロック転送するルーチンです．

入力パラメータ

（DE）＝ソース・スタートアドレス
（BC）＝ソース・エンドアドレス
（HL）＝ディストネーション・スタートアドレス



このルーチンも，ソース・ブロックとディストネーション・ブロックが重なっていてもOKです．このルーチンの入力パラメータは，TRNS1の入力パラメータと一見同じですが，実はぜんぜん違うことに注意してください．
●アドレス
TRNS2　EQU　0F937H
PSWを破壊します．

ぱあと・すりい
LEVEL-2 BASIC

今まで，ごく大まかな仕様しか発表されていなかった，NEC　LEVEL-2　BASICのくわしい仕様を入手しましたので，みなさんにもお知せしましょう．ただし，今回手にはいった仕様書は暫定版と言うことで，今後，若干の変更があるかも知れない，とのことです．

★★扱えるデータ★★

浮動小数点データと，文字ストリングテータを扱えます．浮動小数点データというのは，1.2345×10^{10} というような型式のデータのことです．ただしBASICでは，上の例は1.2345E10と書きます．また，文字ストリングデータとは，要するに文字の列のことで，“ABC”とか“I/O”とかがその例です．

今までのLEVEL-1　BASICでは，この文字ストリングはPRINT文のなかでしか使えませんでしたが，LEVEL-2　BASICでは，もっと広く，1つのデータとして使えます．たとえば次のようなこともできます．

```
A$＝“トシチャン”
B$＝“カンゲキ❢”
C$＝“NO❢”
D$＝A$＋B$＋“␣”＋C$
PRINT　D$
```



結果は次のようになります．

トシチャンカンゲキ❢␣NO❢

上の例で，A$のB$のように，アルファベットのあとに$がついているのを文字変数といい，例のように文字列をその値として持ちます．そして，4行目のように文字変数，文字定数の演算ができるのです．

文字ストリングの長さ（文字の数）は18までです．また，浮動小数点データの範囲は，±2.93874E－39（最小）から±1.70141E38（最大）までで，有効数字は5桁～6桁です．

表1　LEVEL-2　BASICの文

なまえ	例	意味
LET	LET A=B+2.5E3 LET A$=B$+“A”	左辺の式の値を右辺の変数に代入します．
INPUT	INPUT A, B, C$	キーボードから入力した値を変数（A, B, C$）に代入します．
PRINT	PRINT “ABC”, A PRINT H03, AF	CRTディスプレイに表示するための出力文です．
GOTO	GOTO 3000 GOTO A*1000	指定された行にジャンプする文です．下の例のように，行番号を数式で指定することもできます．
GOSUB	GOSUB 3000 GOSUB A*1000	指定された行から始まるサブルーチンをコールします．GOTO文と同じく，行番号を数式で指定することもできます．
ON-GOTO	ON I GOTO 10, 20, 30, 55	ずらっと並んだ行番号のうち，変数（I）番目の行番号にジャンプします．
ON-GOSUB	ON I GOSUB 10, 20, 30, 55	ON-GOTOと似ていて，ジャンプするかわりにサブルーチンコールをします．
IF-THEN	IF A=B THEN 100	比較式が“真”（この場合，A＝B）なら指定された行番号（100）にジャンプします．行番号のかわりに文も書けます．
CALL	CALL 8200H	指定されたアドレスから始まる機械語サブルーチンをコールします．
DIM	DIM A(10) DIM B(5, 5)	配列を宣言します．二次元配列もOK．
OPTION	OPTION BASE 1	配列の添字の下限を宣言します．（0または1にする）
DATA	DATA 1, 2E5, FA	READ文で使うデータを準備します．
READ	READ A; A1, A$	DA.TA文に並んでいるデータを順に変数に代入します．この例ではAに1，A1に2E5，A$にFAが代入されます．
RESTORE	RESTORE	データポインタをイニシャライズします．
RETURN	RETURN	サブルーチンからメインルーチンに戻るとき使います．
FOR-NEXT	FOR I=1 TO 10 ～ NEXT I	FORとNEXTにかこまれた文を指定した回数，くり返し実行します．
DEF	DEF FNA(X)=X*X+2.1/X	関数を定義します．左の例では，X*X+2:1/Xという関数を定義し，それにFNA（X）という名前をつけます．
REM	REM イイカゲン カキツカレタヨ	コメントを書くための文です．
RANDOMIZE	RANDOMIZE	乱数発生機構の初期値をランダムにします．
POKE	POKE 8000H, 30H	指定した番地のメモリにデータを書きこみます．
CURSOR	CURSOR 10, 5 CURSOR X, Y	カーソルの位置を移動します．
CLEAR	CLEAR	画面をクリアします．
COPY	COPY ON COPY OFF	コピーSWをON/OFFします．
GET	GET, A	テープから配列データの値をロードします．
PUT	PUT, A	テープに配列データの値をセイブします．
STOP	STOP	プログラムの実行停止を指示します．
END	END	プログラムの実行停止を指示します．

★★ステートメント★★

LEVEL-2 BASICのステートメント一覧表を表1に示します．各キーワードは，すべて短縮型も使えます．表にはフルスケルで書いてあります．さて，表をちろちろ眺めるに，ずいぶんと見なれぬステートメントがあります．このLEVEL-2で新たに加わった文について，以下に簡単に説明しましょう．

★DIM文とOPTION文★

LEVEL-1 BASICでは，配列として@（I）の形しか使えませんでしたが，LEVEL-2 BASICではDIM文で宣言することにより，複数の配列が使えます．たとえば，3個の配列が必要で，それぞれにA，H，Zと言う名前をつけるとします．また，そのサイズ（添字の上限）はそれぞれ，10，100，255とします．ことときは，次のように宣言すれば良いのです．

DIM　A(10)，H(100)，Z(255)

ここで,添字の最大値は255です．上の例はすべて1次元の配列ですが，2次元の配列を使うこともできます．

DIM　B(10，25)

この例では，10×25＝250のサイズを持った2次元配列Bを宣言しています．

配列の添字の上限はこのようにDIM文で宣言できます．一方，添字の下限は通常は0と見なされます．もし，これを1としたいときには，OPTION文でそれを宣言することができます．

OPTION　BASE　1

このOPTION文はすべての配列の添字の下限を0または1にします．ある配列だけ0にして他のは1にしよう，ということは許されません．

★ON-GOTO文とON-GOSUB文★

この2つの文は，いわゆる“MANY WAY BRANCH(& LINK)”をする文です．もっとも，ただのGOTO, GOSUB文でも似たようなことができます.（ただのGOTO, GOSUB文はLEVEL-1 BASICと同じです.）ON-があるのとないので，どう違うか次の例を見てください．

```
プログラム1
100 INPUT A
200 GOTO A*1000
 ∫
```

```
プログラム2
 100 INPUT A
 200 ON A GOTO 2000,
1000,4000,8000,3000
 ∫
```

さて，プログラム1はLEVEL-1 BASICでおなじみのやつです．入力したAの値に対応した行番号の文にジャンプします．

A＝1なら1000に，A＝2なら2000に，A＝3なら3000に，といったぐあいにジャンプするわけです．一方，プログラム2は全然ちがいます．A＝1なら，GOTOのあとに並んだ行番号別の一番左の行番号の文，すなわち2000にジャンプします．A＝2なら，左から2番目の1000にジャンプします．A＝5なら5番目（最後のやつ）3000にジャンプします．もしA＝6以上ならエラーです．

ああ浪人♥・せつない胸こがし…

★READ文とDATA文とRESTORE文★

これも例で説明しましょう．

```
プログラム3
100 DATA 1,10,100
200 DATA "ABC","DE"
300 READ A,B
400 READ C,D$,A$
500 RESTORE
600 READ D,E
 ∫
```

100行と200行はDATA文です．このようにDATA文が2つ以上にわかれていても，処理上は1つの連続したデータの列と見なされます．すなわち，

1，10，100，“ABC”，“DE”

さて，300行のREAD文で，変数A，Bにはこのデータの列の最初から順に代入されます．すなわち，

A＝1

B＝10

となります．

次の400行のREAD文ではデータ列の,今までに使われたデータの次のデータ,すなわち100から代入されます．すなわち，

C＝100

D$＝ABC

A$＝DE

また1から順に代入されるわけではない，という点に注意してください．もし，もう一度，データ列の最初から代入したいときはどうするのか？500行のRESTORE文がその役目をします．この文が実行されると次のREAD文では，再びデータ列の最初から代入されます.すなわち600行のREAD文では，

D＝1

E＝10

となります．



★IF-THEN文★

この文はLEVEL-1 BASICのIF文と同一機能です．違う点はTHENが必要になったことです．LEVEL-1 BASICでは，

IF　A＝1　GOTO　100

というぐあいに書きましたが，LEVEL-2では，

IF　A＝1　THEN　GOTO　100

と書く必要があります．

違う点はもう1つあります．LEVEL-2のIF-THEN文では次の形式も許されています．

IF　A＝1　THEN　100

これはさっきの例と同じことをやります．このように，THENのあとにGOTO文だけがくる場合には，行番号だけでもOKです．

★GET文とPUT文★

これぞLEVEL-2 BASICの目玉商品❣ 何をする文かと言うと，データ・ファイルのセイブとロードをするための文なのです．今までのLEVEL-1 BASICでは，プログラムのセイブとロードをするコマンドは持っていましたが，データのセイブ，ロードをやろとすると，先月号にのせたように，それ用のプログラムを書く必要があり，そう簡単にはいきませんでした．

ところが，今度のLEVEL-2 BASICでは，そのための

表2　LEVEL-2 BASICの関数

ABS (x)	x の絶対値
ATN (x)	アークタンジェント．答はラジアン単位
COS (x)	コサイン，x の単位はラジアン
SIN (x)	サイン，x の単位はラジアン
TAN (x)	タンジェント，x の単位はラジアン
INT (x)	x を整数化します．たとえば INT (3, 54) = 3
LOG (x)	x の自然対数をとります．x≦0ならエラーです．
EXP (x)	自然対数の底 e の x 乗
SGN (x)	x の符号，x＞0ならSGN(x)＝1，x＝0ならSGN(x)＝0，x＜0ならSGN(x)＝－1
RND (x)	乱数を発生します．0≦RND(x)＜x，もし(x)を書かなければ0≦RND＜1
SQR (x)	x の√ をとります．x＜0ならエラー
PEEK (x)	x 番地のメモリの内容を値としてもちます．
LEFT (x, y)	文字列 x の左から y 番目までの文字列をつくる．
RIGHT (x, y)	文字列 x の左から y 番目から右はしまでの文字列をつくる．
MIN (x, y, z)	文字列 x の左から y 番目から z 番目までの文字列をつくる．
LEN (x)	文字列 x の長さ．LEN (ABCD) = 4　etc. ………

文がすでにインタープリタに準備されているのです．GET，PUT文のフォーマットは次のとおりです．

GET，配列名，配列名………

PUT，配列名，配列名………

PUT文は指定した配列データをCMTにセイブし，GET文はCMTからロードします．PUT文で配列データをセイブするときには，少なくともその配列変数が宣言されている必要があります．

また，GET文実行中にテープリードエラーが発生したらどうするか？　プログラムをロードしているときにテープリードエラーをおこした場合は「**テープリード　エラー**」というメッセージを出力して，コマンドは打ち切られましたが，GET文実行中の場合は，メッセージも出ないし，プログラム実行の強制終了もありません．

そのかわり，GET文が正常に終了したか（すなわち，テープリードエラーがなかったか）どうかを判断するために，CHECK関数が用意されています．

CHECK関数は，GET文の実行によってのみ，その値の変化する関数で，

(1)GET文が正常に終了したとき………0

(2)テープリードエラーが発生したとき…2

の値を持ちます．したがって，プログラマは，そのCHECK関数の値を検査することで，GET文の実行が正常に終了したか，異状終了なのかを判断し，それに応じた処理を行なうプログラムが書けます．次のプログラムを見てください．

プログラム4

```
100  DIM  A(100), B(10)
200  X=0
300  GET  A, B
400  IF  CHECK=0  THEN 1100
500  X=X+1
600  IF  X=6  THEN  900
700  PRINT  "テープリード  チョンボ❢イジケズニ  モウイチド  ロードシテ  クダサイ"
800  GOTO  300
900  PRINT  "ムゴイ❢  5カイトモ  チョンボリマシタ. シッカリ  イジケキッテ  サケノンデ  ネマセウ❢"
1000  STOP
1100  REW  ショリ  カイシ
       ∫
```

このプログラムでは，GET文実行後に，CHECK関数の値を調べて，もし0なら正常終了だから，1100行にジャンプして，そこから本来の処理を開始します．また，CHECK関数の値が0でなければ，テープリードエラーのメッセージをだして，もう一度GET文を実行します．もし，5回GET文を繰り返し実行してもダメなら，『もうあきらめて，酒でも飲んでねようではないか.』ということになります．

このように，テープリードエラーが発生したときの処置がプログラマにまかせられていますから，融通のきくプログラムが書けるのです．

LEVEL-2 BASICのステートメントには，他にもユニークなものがあるし，LEVEL-1と同じ名前のステートメントでも，その機能はググッと強化されているものも多く，もっと詳しく説明したいのですが，紙面がなくなって来たので，ステートメントについてはこのくらいにして，関数の話に移りましょう．

★★関数★★

LEVEL-2 BASICの組み込み関数の一覧表を**表2**に示します．LEVEL-1では関数としてRND，ABS，PEEKぐらいしかありませんでしたが，LEVEL-2 BASICでは，関数の種類が大幅に増加しています．

このうち，SIN，COSなどは電卓などでおなじみでしょうから，ここではINT，RND，それに文字関数についてすこし詳しく説明しましょう．

★ INT(x)★

この関数は，引数 x を超えない最大の整数を作るときに使います．たとえば，

INT(1)＝1

INT(1.111)＝1

INT(－1)＝－1

INT(－1.111)＝－2



となります．ここでINT (－1.111)＝－1ではないことに注意してください．つまり，

INT(x)≦x

なのです．



★RND★

RND関数は乱数を発生する関数です．LEVEL-1のRNDと違うのは，RUNするごとに，いつも同じ系列の乱数を発生することです．たとえば，次のプログラムをみてください．

プログラム5

```
100  PRINT  RND
200  GOTO  100
```

最初にこのプログラムをRUNさせたとき，仮に，次の順序の乱数を発生したとします．

0.111, 0.895, 0.701, 0.01, 0.956, 0.33……

1度このプログラムの実行を停止させ（スペースバーをHIT)，もう1度RUNさせたとすると，そのときに発生する乱数は上と全く同じです．RUNさせるたびに全く同一系列の乱数列を発生します．これは「乱数がランダムではない」という意味ではないことに注意してください．あくまで，乱数の系列が同一である，という意味です．

このことは，プログラムのDEBUGのときには非常に便利なのですが，ゲームのときにはちょっとこまります．そ

ういうときには，RANDOMIZE文を用います．次のプログラムを見てください．

```
プログラム6
100 RANDOMIZE
200 PRINT RND
300 GOTO 200
```

このようにすると，RUNのたびに異なった乱数列を発生します．

★文字関数★

LEVEL-2 BASICでは，文字列をデータとして扱えることはすでに述べましたが，その文字データを操作するための関数が用意されています．

LEFT（x，y）は，文字列xの左からy番目までの文字列をとりだします．

```
プログラム7
100 A$="ALGOL-N"
200 FOR I=1 TO 7
300 B$=LEFT(A$, I)
400 PRINT B$
500 NEXT I
600 STOP
>RUN
A
AL
ALG
ALGO
ALGOL
ALGOL-
ALGOL-N
>
```

関数RIGHT（x，y）は，文字列xの左からy番目から最後までをとりだします．

```
プログラム8
100 A$="ALGOL-N"
200 FOR I=1 TO 7
300 B$=RIGHT(A$, I)
400 PRINT B$
500 NEXT I
600 STOP
>RUN
ALGOL-N
LGOL-N
GOL-N
OL-N
L-N
-N
N

>
```

★★MINIMAL BASIC★★

最近BASICのさまざまなバージョンが発表され，だんだんと統一が取れなくなってきたため，BASICの国際規格を決めようではないか，ということでMINIMAL BASICという，BASIC言語の統一規格が決められました．NECのLEVEL-2 BASICは，このMINIMAL BASICの拡張仕様になっています．

したがって，MINIMAL BASICの文法に従って書いたプログラムは完全にLEVEL-2 BASICでも実行できます．また，MINIMAL BASICにはない機能も含んでいます．例のGET文，PUT文や，LEFT，RIGHTなどの文字関数は，MINIMAL BASICにはなく，LEVEL-2 BASICが持っている機能の一例です．

★★LEVEL-1とLEVEL-2★★

LEVEL-1 BASICで記述したプログラムは，一般にはLEVEL-2 BASICインタープリタで実行できません．たとえば，LEVEL-1で使えた@の配列などはLEVEL-2では許さないし，IF文での，THENの有無の違いの問題もあります．したがって，LEVEL-1 BASICと，LEVEL-2 BASICは，全く別のものと考えた方が良いでしょう．



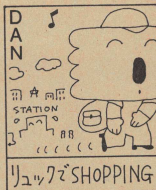
イベントのお知らせ

前　略

I/Oを創刊号から愛読しているマイコンムジの一人です．ところで現在，巷ではやっているTVゲーム，BASICに物足りなさを感じている全国のマイコンファンに耳よりなニュースがあります．

マイコンを家庭内のコントローラとして使ったらどんなことができるかというホームコンピュータシステムが，東京・晴海で4月26日～5月5日の'78東京国際グッドリビングショウに出展されることになりました．システムとしてはまだまだ未熟なところもありますが，みなさんのマイコンの拡張の参考になればと思います．

(E.O.J.)



New Products

§8ビット・マイコンキット§



■TLCS-80 EX-80は，今までオプションが基本になっていたテレビ，カセットテープ用インターフェイスを標準装備したシングル・ボードのマイコンキット．マイコンは入出力装置が弱いと，きわめて操作性が悪いもの．そのためインターフェイスを別に設計するか，もしくは，別売のものを購入しなければならないという不便さがあった．本機はプログラムを作成するだけで，テレビやカセットと接続したシステムを作ることができる．

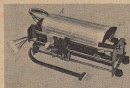
《仕様》

▶CPU…TMP9080AC▶キーボード…25キー（データキー:16個，ファンクションキー：9個）▶LEDディスプレイ…アドレス4桁，データ4桁▶メモリ…RAM：標準1KB（最大2KB)，ROM：標準2KB（モニタ・プログラム用)，PROM；最大2KB（別売）▶テレビ・インターフェイス…出力方式：RF出力，画像：32ビット×128ビット/画面，文字：10字×26行/画面▶カセット・インターフェイス…変調方式：FM，転送速度：300ビット/秒，カンサスシティ規格に準拠▶モニタの機能…9種類▶電源…±5V，+12V▶寸法…310×230mm

《価格》￥85,000（標準キット価格）

《問い合せ先》東京芝浦電気㈱ 総務部総務課（広報）
〒100 東京都千代田区内幸町1-1-6 ☎(03)501-5411

§放電印字式プリンタ§



■シャープから紙幅が広くなったドット・マトリックス・タイプの放電プリンタが発表された．

Model 4004Aは，紙幅120mmと従来の放電プリンタよりも紙幅が広く，48桁／行の印字ができるので，グラフや表などが見やすくマイコンの端末機として適している．ただし，ドライバー回路が内蔵されていないので，ハードウェアを自作しなければならない．

このほか，21，14，12桁用のプリンタも同時に発表されている．

《特徴》

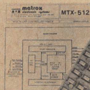
▶印字方式…放電ドット・マトリックス方式▶印字速度…3行/秒以上(モーター電圧12V時）▶印字桁数…48桁▶文字構成…5×7（スペース2ドット）▶文字寸法…幅1.17±0.2×高さ2.7±0.3mm▶データ入力…並列▶モーター…電圧；12V±10%，平均電流：約850mA，起動電流：約3.8A，ブレーキ回路：要▶ヘッド掃引方式…左→右▶印字放電…電圧：40V±2V，電流；1.27A（MAX at42V，直列抵抗33Ω）▶印字記録紙…種類：SHARP指定紙，寸法：幅120 $^{+0}_{-0.7}$mm，巻径φ60mm，長さ40m $^{+2}_{-1}$m▶本体寸法…185(W)×125(D)×64(H)▶重量…約600g

《価格》

Model 4004A ￥22,000（メカのみ）
記録紙（1箱5巻） ￥3,800

《問い合せ先》日本データー機器（株）
〒110 東京都台東区台東2-5-2(ニュー関東ビル)
☎(03)835-0541

§グラフィック表示用の テレビ・モニタ・コントローラ§





■MTX-512シリーズは，ビデオ・ラムで有名なカナダ・マトロックス社のグラフィック・ディスプレイ用コントローラ．リフレッシュ・メモリが内蔵されており，MTX-256など従来のビデオ・ラム・シリーズをさらにグレード・アップしたもの

《特徴》

▶ドット構成により，256×256，256×512，512×512，256×1,024の4種類のボードがある．▶ボードの差し替えで，グラフィックの分解能を変えられる．▶プロセッサ側から，X-Y座標で画面内位置を指定するので，プロセッサ側の処理が少ない．▶アドレス可能なドットは最大26万2,000点で，全画面を同時に消したり，プロセッサ側から内容を読み取ることができる．▶同時に数個を積み重ねて使いカラーまたは濃淡画像にできる．▶PDP11用，SBC80用およびLSI11用があり，各システムに対しプラグ・コンパチブルとなっている．

《価格》￥497,600(サンプル1台のとき)

《問い合せ先》インターニックス㈱
〒160 東京都新宿区西新宿7-4-7 ☎(03)369-1101

I/O バザール

〔売る〕
CRT用C/G MCM6573AP＋ミツミ製RFコンバータ＋5.5MHzクリスタル＋送料￥6K．8080用SIOP8251＋送料 ￥2K TTL，LSTTL各種あり．Tel待つ
〒020 盛岡市上の橋1－48 正食会内
村井和昌 ☎(0196)52-4635

〔売る〕
電源（新品完動未使用，ケース，説明書，保護回路付）＋5V3A，±12V 0.5A，￥13Kを4割引の￥8Kで．また＋5V 1.5A，＋12V 0.4Aを￥7Kで，宇宙船艦大和ゲーム等の応用プログラム集￥1.5Kで．〒にて連絡を！
〒585 大阪府南河内郡河南町大宝2-23-5
近藤昌宏

〔売る〕
LKIT-16完動品，SCA，RAM増設済み．マニュアル，専用ケース，±5V2A，12V 0.5A OEM用電源付き．手渡し希望．￥100K．
〒481 愛知県西春日井郡師勝町高田寺346
柴田育夫 ☎0568-21-1702

〔売る〕
フタバとマイクロの4chプロポシステム3台．各￥20K位．その他エンジン，スターター，バッテリー（2V）など，詳しくはW〒にて．
〒174 東京都板橋区常盤台2-33-16-1103
阿賀 誠 ☎(966)9635 ☎は4月5日まで

〔売る〕
インテル1702A EPROM 256×8bit（ワーストケース1μs）消去済み，ソケット付けます．2個あり．1個￥2.6K．
インテル4702A（1702Aコンパチブル）（ワーストケース1.9μs）消去済み．ソケット付けます．3個あり．1個￥2.2K．手渡希望．詳しくはW〒にて．
〒466 名古屋市昭和区紅梅町2-21-2
長谷川恒雄

〔売る〕
日立H68/TR（新同）＋5V3A電源ユニットのセットを￥80Kで．
〒271 松戸市三矢小台3-8-1
鈴木 英男

〔売る〕
TVD02￥20K．KB02（エンコーダIC付）￥9K．PROM-04￥4K．すべて未使用．取説書等付，価格相談応ず．
〒536 大阪市城東区天王田9-3
金澤俊文 ☎(06)961-5406

〔売る〕
IBM（EICHNER）電動タイプライタ欧文，カナ，数字，ドライブ基板付，現在RTTY受信で使用中の物マイコン端末に可．￥10K以上．
〒359 所沢市上山口1880-9
福田 健治 ☎(0429)25-4438

〔売る〕
INTERFACE AGE '77年1月号，5月号有，1月号はLLL8080 4KBASIC，SC/MP NIBL全リスト付．5月号は6800フロッピーROM付．全リスト付各￥1.5K
〒348 埼玉県羽生市小須賀926
早川 孝史

〔売る〕
LKIT-16（メモリ増設・SCA．バッファ付）＋専用電源＋専用TVインターフェイス（カラー化オプションボード＋電源TDK TRM-023付）＋マニュアル一式．￥100K．手渡希望
〒183 東京都府中市宮西町3-6-1
小町修康 ☎(0423)61-4139

〔売る〕
共立のオリジナルキーボード・キット（REY-65）エンコーダなし￥7Kで．キャラクタジェネレータ2513（CM2170英文）資料ソケット付￥4.6Kどちらも未使用．
〒321-12 栃木県月市市月市816-5
福田 浩元

〔売る〕
BYTE誌1977.2～1978.1．￥3K．
〒156 世田谷区桜2-21-23
杉本賢治

〔売る〕
SDK-85 RAM 0.5Kマニュアル一式．電源TDK TRM021付 ￥90K程度．
〒210 川崎市幸区南幸町2-68 ヌマタビル
松山允之 ☎(044)555-0115（夜間のみ）

〔売る〕
アドテックTVD-02 ￥26K．2KRAM実装の12K ROM/RAMボード ￥26K，どちらも新品．
〒916 福井県鯖江市幸町1-4-11
吉田和雄 ☎(0778)51-1342

〔売る〕
SDT380Z（ソーゴー）の基板のみ ￥20Kで．手渡希望．
〒174 東京都板橋区東山町49-10
高橋英明

〔売る〕
新品キャラゼネ 7×9，128文字．英文，カナ，数字，記号（ただし英文以外は，JISコードではありません）モトローラ6570シリーズピンコンパチ，5V単一電源データ付￥2.5K（送料共）詳しくはW〒で，先着30名まで．
〒281 千葉市花見川1-28-304
石川 晃

〔売る〕
NECTK-80(RAM1K付)＋TK-80 BS（RAM7K実装）＋電源（5V5A，12V1A）完動品マニュアル一式付￥200K．分売不可．手渡希望．☎19時すぎ．
〒151 東京都渋谷区本町6-39-4
猪股邦臣 ☎(377)7271

〔売る〕
16KダイナミックRAMμPD416D 8個1組で￥37K．新品検査済．W〒を待つ．
〒105-91 東京都芝郵便局31号
青山和孝

〔売る〕
TVD-02 ￥25K，ADB-001（RAM5K付）￥35K，KB-02 ￥10K．
〒664 兵庫県伊丹市広畑6-1-1
田中 功 ☎(0727)83-0074

〔売る〕
電々6単位タイプライターA-3形． ￥20K，Z-80 CPUマニアル付￥5K．オートダイヤル装置30回線￥3K．
〒990 山形市平清水147
奥山昌男 ☎(0236)41-6284

〔売る〕
CRT（CT-1024）ケース入り，モニターTV付．20mAカーレントおよびTTL，カーソル付．110 ～1200ボー切換可．パラレルI/O ～などフル装備．MEK6800DI＋12KBモリ，POLYタイプ．ケース入り．カンサスFSK＋I/Oコントロール付．以上，4K/8KBASICがすぐ使えるM-CPUセット．￥170K
〒152 東京都目黒区目黒本町2-16-14-507
山下康治 ☎(03)710-4710

〔売る〕
マイコン用電源エルコーHMC-3（5V10A，12V1A）新品同様￥24Kぐらいで．
〒753 山口市穂積町1-12 穂積荘内
住吉健一 ☎(08392)2-7779

〔売る〕
TK80ケース付，マニュアル付を￥60K．TK80用TVディスプレイ32×32．マーザーボード付￥20K．
大阪市阿倍野区天王寺町北2-1-4 正交㈱内
牧野 正 ☎(06)719-3468

〔売る〕
TK-80（RAM1KB，完成品）＋マニュアル＋電源￥75K．手渡希望詳細はW〒にて．
〒182 調布市菊野台3-10-3 三和荘6号
山富 隆

〔売る〕
TK-80用 CMTインターフェイス（FSK方式）完成品説明書付￥3K．
〒235 横浜市磯子区中原4-17-3 西岡荘
坂倉幸彦 ☎(045)771-3517

〔求む〕
I/O 6月号～9月号までの4冊を定価で．送料こちらもち．できるだけ早く連絡を！
〒569 大阪府高槻市西町33-22
村田 悟 ☎(0726)94-5500

〔求む〕
ADM-3A中古，またはIBMCRTデーターターミナル中古￥100K．
〒164 東京都中野区東中野2-6-19
山田晃成

〔求む〕
TK-80，TK80-BS．H68/TRLKIT-16など，マイコンに関する物があったらW〒で
〒063 札幌市西区八軒二条東4-654
魚谷直人

バザール投稿要領
官製ハガキに右のシールを貼り①売る，求む，交換の区別②品名③氏名④住所，〒を記入してください．





P116にもあります．

I/O ソフトウェア・サービス開始

★I/Oでは地方にいて，マイコンのソフトウェアの入手が思うままに行かない方のために，ソフトウェア・サービスを開始します．

●SWTPC用

Space Voyage	¥12,000(送料込)	〔カセット，解説リスト付〕
Battleship	¥12,000(〃)	〔カセット，解説リスト付〕
Klingon Capture	¥12,000(〃)	〔カセット，解説リスト付〕
Text Editor	¥12,000(〃)	〔カセット，解説リスト付〕
Editor/Assembler	¥12,000(〃)	〔カセット〕
8K BASIC	¥12,000(〃)	〔カセット〕
4K BASIC	¥ 8,000(〃)	〔カセット〕

●新着（SWTPC）

株式売買ゲーム　¥12,000(送料込)〔カセット，解説リスト付〕
ソフトウェアパッケージNo.3　¥20,000
〔十数種のゲームのプログラムリストと解説〕

●6800用2K BASIC　¥3,000(送料¥500)〔紙テープ，解説付〕
●6502用2K BASIC　¥3,000(送料¥500)〔紙テープ，解説付〕
¥3,300(送料¥500)〔KIM用カセット，解説付〕

〔代金送付先〕
●現金書留または郵便振替〔東京5-22510〕で
〒151　東京都渋谷区代々木2-5-1　羽田ビル507
㈱工学社　ソフトウェア係
●必要なプログラム名を明記してください．
（例）SWTPC用Batteship

RANDOM BOX

●I/Oは全国のマイコン・ファンの〝読者参加雑誌〟です．I/Oには毎月たくさんの投稿がありますが，このコーナーでは比較的短いものを紹介します．

前略　I/O様

小生，LKIT-16を購入して，間もない初心者で，マニュアルを乱読していますが，貴誌（I/O）1978年1月号をたまたま購入して読んでいたら，100ページにLKIT-16用の簡易エディタ・ルーチンが紹介されていましたので早速実験してみましたが，どうも，フローチャートに書きましたような間違い（たぶん印刷ミスと思われますが，また既にお気付きの事と思われますが）と思われる個所があり正しく実行できませんでしたのでお確かめ下されば幸いに存じます．

失礼ながら，小生は，小生流に命令を追加または変更して貴重なアイディアを使用させていただいております．貴誌及び考案作成者の三上殿にお礼申し上げます．

なにぶんマイコンの初心者ですので，自信はありませんが別紙を御検討下さるようお願い申し上げます．

今後もLKIT-16に関する記事をどしどし発表してください．また貴誌の御発展を期待しています．

（川崎市　マイコン初心者）

小生流の使い方を紹介します．

〈使い方〉

手順1.　簡易エディタ・ルーチンを任意のアドレス（小生流の）にローディングします．
（ユーザースマニュアルに基づき，カセットテープに格納しています）

備考　カセットに格納する前に，アドレス0025番地に0040を書込み，かつ，アドレス0040番地にブランチ命令，アドレス0041番地にブランチ先アドレス定数，またアドレス11E3番地にHALT命令を追加し，アドレス11FF番地をB＊−X▼1C▼に変更しておきました．
以上の追加，変更はプログラムリストを参照してください．

手順2.　ユーザーファンクションプログラムの登録に基づいた拡張ファンクションキーの操作によりプログラムを実行させます．

備考　小生はこれまでの説明でわかとおりプログラムの実行は，プログラムローディング後，[B]キー，[FUNC]キーを押しています．

手順3.　実行開始後，追加したHALT命令で一時停止しますので，この時点で，次の順にキーインして各々[RUN]キーを操作します．
①移動させたい部分の先頭番地をキーインします．
②同じく最終番地をキーインします．
③移動先の先頭番地をキーインします．

以上の操作により，簡易エディタの機能を発揮して，そして三上殿考案作成プログラムの最後のHALT命令で一時停止しますので，次に[RUN]キーを操作してプログラムの先頭に戻します．

これにより，繰返して簡易エディタプログラムが使用可能になります．(即ち**手順3**に戻ります)

以上

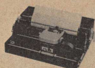
	格納番地	機械語	命令コード	オペランド
追加 ⇨	0040	D741	B	(X▼41▼)
追加 ⇨	0041	11E3	DC	X▼11E3▼
追加 ⇨	11E3	972D	H	
	11E4	C319	L	Xo, X▼19▼
	以下三上殿考案作成のプログラム			
変更 ⇨	11FF	CFE4	B	＊−X▼1C▼

フロチャート

プログラム(データ)先頭番地キーイン(X0)
プログラム(データ)最終番地キーイン(X1)
プログラム(データ)送り先先頭番地キーイン(R2)
R2 X1 の印刷ミスだと思いますが？
(繰上ルーチン)　繰上か繰下か　(繰下ルーチン)
以下は三上殿が発表の通りです．

New Products





§マイクロプリンタ &シリアルプリンタ§

■DPB型マイクロプリンタは，ライン式インパクトフライング印字（準シリアル・パラレル式フライング印字）方式を採用．部品点数を削減し，一部モールド化するなど軽量化している．ハンディ型電卓，デジタル計測器，端末機器などに適している．
《仕様》
▶印字方式…ライン式フライング印字▶印字速度…3行/秒▶印字桁数…15桁▶印字文字数…13文字/桁▶記録紙…58mm幅レギュラーペーパー▶電源…4.8V DC▶消費電力…約1.2W（平均）；電池駆動が可能▶寸法…幅86.0×奥行81.5×高さ32.5mm

■DPC型シリアルプリンタは，インパクト式静止印字のシリアルプリンタで，花弁形ヘッドが回転し，インクリボンをはさんでソレノイドにより印字するもの．オフライン・データ・エリトリ機器，簡易形オンライン端末機器，マイクロコンピュータ出力機器などに適している．
《仕様》
▶印字方式…シリアル式静止印字▶印字速度…18.2字/秒▶印字桁数…最大108桁（10インチ幅エリート時）▶印字文字数…標準96種〔英文・小文字，数字，英数記号（ASCII）〕▶印字紙幅…254mm▶寸法…幅380×奥行250×高さ120mm
《問い合せ先》アルプス電気㈱
〒145 東京都大田区雪谷大塚町1-7 ☎(03)726-1211

§A/D変換器§

■ADC-8010シリーズは，岩通が計測器組込み用に開発したハイブリッドAD変換器．100ns/bit の変換速度でアナログ信号をデジタル信号に変換する．高速，多重データ処理システムや各種測定装置に適している．
《仕様》
変換方式…逐次比較，分解能…8bit，変換時間…800ns
▶アナログ入力〔電圧範囲/入力抵抗〕
ADC-8010-U5…0～－5V/1kΩ ADC-8010-U10…0～－10V/2kΩ ADC-8010-B5…±5V/2kΩ
ADC-8010-B10…±10V/4kΩ
▶変換性能
精度…±0.3%（零調可能），差動直線性…±½LSB，単調性…0～70℃，変換時間…100ns/bit，変換速度…1.25MHz
▶ディジタル出力



●並列出力 単極性(入力) Straight Binary／双極性(入力) Offset Binaryまたは2'S Complement
●直列出力 単極性(入力) Straight Binary／双極性(入力) Offset Binary／形式 NRE
▶電源
＋15±0.5V，60mA(max)／－15±0.5V，50mA(max)／＋5±0.25V，200mA(max)
《問い合せ先》デンデン技研 ☎(03)279-1241
〒103 東京都中央区日本橋室町1-2 日本橋共同ビル

§カセット・タイプのビデオゲーム§

■COM-100「VISICOM」は，フェアチャイルド社のチャンネルFと同じくマイコン内蔵のテレビゲーム．本体だけで5種類のゲームができるほか，ゲームプログラムを記憶させたカセットを交換すると，さらに知的判断を要求する高度なゲームに挑戦することができる．
《特徴》
▶5ゲーム…落書き，ボウリング，模様書き，カーレース，加算ゲーム▶操作部…左右2つの10キー方式（コントロール・ステックも取付可能）▶カラー画面…緑，赤，黄，青の4色▶絵素数…縦32×横64▶音声…テレビのスピーカーより継続音▶消費電力…5W▶寸法…幅45.0×高さ9.2×奥行25.1cm▶重量…2.2kg（本体のみ）



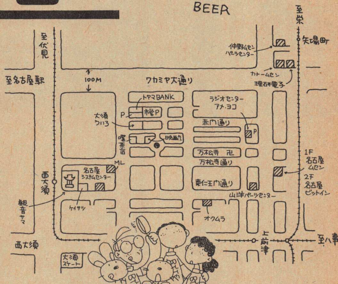
《価格》COM-100 ￥54,800 カセット；別売￥5,000 CAS-110（学習シリーズ 3ゲーム37プレイ），CAS-130（スポーツ・シリーズ 2ゲーム），CAS-140（ギャンブル・シリーズ 1ゲーム2プレイ），CAS-160（おあそびシリーズ 2ゲーム）
《問い合せ先》東京芝浦電気㈱総務部総務課（広報）
〒100 東京都千代田区内幸町1-1-6 ☎(03)501-5411

§1チップ・マイクロプロセッサ§

■8080の上位プロセッサZ-80でおなじみの米国ザイログ社が，Z-8というプロセッサを発表した．CPUは，プログラム用ROM，100以上のRAMエリア，I/Oポートを持っている．汎用性のあるCPUというよりも装置組込みを目的としている．
《特徴》
▶ROM…2KマスクROM▶RAM…124バイト・ジェネラル・パーパスレジスタ▶I/O…パラレル4ポート，シリアル1ポート▶タイマーカウンタ…2個内蔵▶クロック…4MHz（内部，外部オシレータ使用可）▶命令実行時間…2.2μs（クロック4MHz時の平均実行時間）▶命令…Z-80のサブ・セット▶アドレス容量…64Kバイト▶入出力…TTLコンパッチブル▶40ピンDIP
《問い合せ先》ザイログ・ジャパン㈱
〒150 東京都渋谷区桜ヶ丘町13-14 共伸ビル
☎(03)476-3010

中京地図（マップ）





■ラジオセンター内２Ｆ本多通商

ラジオセンター２Ｆにある本多通商には，インターシル社12 bit ＣＰＵを（ＩＭ6100）設計試作されている方がいます．12bitCPUの12bitアドレスでは，4K？までと成るけれど，このCPU手も足も？フルに使えば15bitまで使用できるそう．以前インターシル社からＩＣだけのＣＰＵキットが出ていたけれど，そのときは英文タラタラのマニュアルしかなかったので，涙のハンダ付，今，ＩＭ6100ＣＰＵとニゴロのＲＡＭ１ＫのロムのＣＰＵkitマニュアルにハード，ソフトが詳しく和文で書かれています．

キーボード	
ＫＥＭＢ-001松久無接点1個	￥550
トランジスタ	
２SA807	￥　280
２SD151	￥　500
8K RAM BOARD	￥12,000
TVD-02	￥37,000
放電プリンタ（メカ部）	￥18,000
インターフェイス	￥32,000
インターシル・インタセプトＪＲ	￥288,000
スピーチプロセッサ	￥45,000
MB2303 8K DYNAMIC RAM	￥68,800
12bit A/D converter	￥ 3,100
ADC-80 AG-12	
DAC-80-CBV(12bit A/D コン)	￥10,750

■楠電子は，名犬国道を名古屋から北へ向い富士急社の交差を右へ１km，田園の中に2階立てのビルが見える．そこは，東芝のC MOSがかなりあり，他にTV・GAME，CLOCK LSIなど，ジャンクはなし．

金額￥1,500以上 バス代サービスとか

■ラジオセンター内タケイムセン

☎(052)263-1631

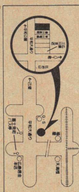
NEC μPD8080	￥ 4,600
4 bit CPU μPD751D	￥ 3,100
RCA CPU CDC1802CD	￥ 8,900
8212	￥ 980
8224	￥ 1,800
8251	￥ 3,000
8228	￥ 2,200
8255	￥ 2,800
μPD758C	￥ 3,280
PRINter, Control μPD454	￥ 3,800
2101	￥ 680
2102	￥ 450
モトローラ1bitCPU 14500B	￥ 2,000
14099	￥ 880
14599	￥ 980
1bitCPU マニュアル和文	￥ 600
DATA BUFF DM81LS95	￥ 540
〃 96	￥ 540

NEW SHOP

☆マイコンショップ"インタフェース"が３月21日，広島市内でオープンしました．ここはＮＥＣマイクロコピュータ販売店でＴＫ-80,80ＢＳをはじめ関連機器の販売，ハード・ソフトにわたる技術相談．各種書籍の販売をしています．

マイコンルーム…広島市三川町10-10（三角ビル３Ｆ）

☎49-3950





あなたの買物ガイド

あきはばら地図（マップ）

さくらの花も散ってしまい，春の頂点とも言えるこのごろです．あまり気分がよいので，授業中に寝ている人はいませんか．春はいくら寝ても，やっぱり眠いですね．

ところで，春といえば〝フレッシュ・マン〟の季節です．町を歩くと，新しい背広，新しいネクタイ，新しい靴の新入社員，また大学では，いきいきとして新しい希望に胸をふくらませた新入生が，たくさん目につきます．また，I/Oにも新入読者が多数できたことでしょう．

今回は，同じくフレッシュなお店を新しく開いた若松通商の情報と部品情報をお送りします．

あきはばらすぽっと NO.15

若松通商と言えば，知らぬ人もいないと言われるマイコン関係のお店です．今までは，ラジオ会館の4Fにお店をかまえていました．それが，新しくお店をふやしたのです．

場所は，地図で日通の真向いのミツワビルの2Fです．新築のビルで，1Fにはサ店の『リリ』があります．訪問したときは，カンバンもなにも出ていませんでしたが，もう今では，ドーンと大きなカンバンが出ていることでしょう．

私が入ったときには，D新聞の大記者様がおりまして，私などはすみっこで小さくなっていました．まだ，開店初日なので，業者の方々が多数いらして，一般のお客さんはいませんでした．お店の内は，ラジオ会館の店より大きく，学教電子の店と同じくらいでした．展示用のACコンセントの配線を，まだやっていました．

それでは，お店からの宣伝をすこし…

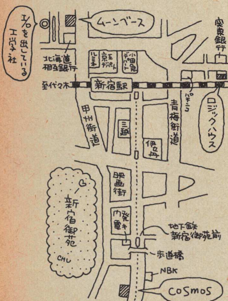
Q：このお店での目玉としたいものはどんなものがありますか？

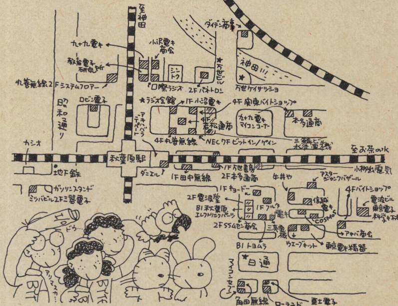
A：今，私のところではTK-80，TK-80BCを使った4チャンネルのシンセサイザを開発中です．これをデモンストレーションしようと思っています．まだ完成していませんが，完成したらすぐに展示します．

Q：楽しみですね．完成したらすぐにでも聞きたいですね．ほかにどのような展示品をだす予定ですか？

A：I/Oではあまり取り上げないようですが，オーディオ製品も扱っています．

Q：マイコンを使って頭がつかれたときなど，オーディオもいいですね．ところで，ほかに，ニュースはあ





りませんか？

A：そうですね．今，製作中のものにZ-80CPUボードがあります．

Q：I/Oでも，紹介記事があったようですが？

A：それは，本当のCPUボードで，CPU以外にはドライバなどしかなかったのですが，新しい製品には，RAM，ROM，I/Oポートが付属します．

Q：それはすごいですね．メモリの容量，I/Oポートの種類はどうなっていますか？

A：RAM，ROMともに4Kバイドです．それに，I/Oポートは8255，8251を使います．

Q：ボードの大きさはどのくらいですか？

A：以前のものと同じ大きさです．

Q：発売される時期，値段はどうなっていますか？

A：6月ごろには，発売できると思います．値段は10万円を割ると思います．

Q：なるべく早く，安く作れるといいですね．最後に開店記念の特別セールはありませんか？

A：特に，安くはしません．特価品では，7400　20円，7493　100円，74154　150円などあります．みなさんのご来店をお待ちしています．

若松通商のみなさんには，忙しいのにご面倒をおかけしました．これからも，新製品を期待しています．どうも，ありがとうございました．（T）

◆パーツ情報

●亜土電子で，16ピンICのテスト用クリップが400円でありました．トラブルで悩んでいる人はどうぞ！8080も2,800円でありました．

●ラジオデパートの3Fに，キョードの新しいお店ができました．マイコン関係のものが多いようです．場所は，下がるほうのエスカレータのところです．

●同じく，ラジオデパートの3Fの稲電機に，キースイッチが22個はいった袋づめが600円でありました．キートップに字が書き込めませんが，ファイトのある方は，アルミ板に穴をあけて，キーボードを作ってください．穴は丸穴と小さな穴2つでいいようです．

●信越では，OPアンプの741が3個で100円で売っています．（ただしジャンク）チェックしているそうですから，お得かも！（T）

＊

メモリの配線でこまっている人．秋葉原のラジオデパート地下に**秋葉原エレクトリックパーツ**に2102を8個のっけられる「バイトスライスボード」っていうのがあるよ．

本誌の1月号にのっていた「メモリ・ボードの製作」のときなんか便利なのであ～る．

（COSMOSでも売ってるみたいネ！）

Mr.DANにヨロシク!!

（中野区　佐藤　宏）

＊

〔菱洋電機〕(03)543-7711

ダイナミックRAMは，スタティックに比べるとビット当りの値段も安いし，消費電力も少なくゲリピン族にはカワイイ子ちゃんなのですが…インターフェイスが複雑なのがタマにきずです．そこで少しでも部品数をへらしたいと考えておられる人に耳よりなお話．

リフレッシュ・コントローラって知っていますか？これは，リフレッシュ・アドレス・カウンタとリフレッシュ時にアドレスを替えるマルチプクサが1チップに入った便利なICです．あきはばらかいわいでは扱っている店もあまりなさそうなので，インテルの代理店に聞いてみたら．

3222（4K　DRAM用）￥2,830
3232（4K　DRAM用）￥2,830
3242（16K　DRAM用）￥2,960

だそうです．1個売りもやっているとのこと．（K）

あきはばらマップ・リポート

■信越電機商会

16KダイナミックRAMが1個3200円．10個買うと割引される．カラー用3.58MHzのX'TALが，たったの200円なり，まちがいでないよ！ねふだに書いてあった！（亜土電子でもこれと同じようなクリスタルが同じ値段で，売っていた）

■I/Oバックナンバー情報

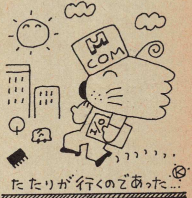
秋葉原では，'77年8，9月号と6月号が見当たらない．丸善無線本店2Fでは，I/Oバックナンバーは秋葉原一そろってる．今年分は全部そろってる．丸善では006P電池が50円で売ってる（売り切れるかも？）．

■本田通商東京ラジオデパート店では，NiCd電池UM-1が300円，電卓基板（蛍光表示管使用8ケタ，キーボード無，HD36133使用DC-DCコンバータ付，生死不明）が200円(マイコンのI/Oに！)

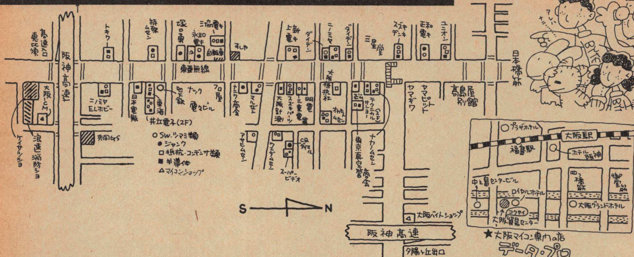
■他にヒータートランスが100円～200円．コラムUM-3NiCd電池が250円で秋葉原で手に入れることができる．（ただし，店を選ぶこと）

■ラジオ会館6Fに**小沼商会**とかいう，マイコン・ショップができた．

■近年NZ13という東芝のNiZn電池が出ている．（ただし，あまり見かけない．）酸化銀ボタン電池G-13と同じように使える上，安い（定価170円）のです．同じ大きさのNiCd電池の5倍の電流容量を持ち，（100mAh），NiCdと同じように充電ができます．（10mA 10時間）特性もNiCdと似ています．（カメラ，マイコンのコントロール，電卓などに使える）海外にPAT.P40件してる．**（松本修徹）**



関西マイコンファンのための



にっぽんばし地図(マップ)

この「にっぽんばし地図」も，昨年の5月号から始まり，もう，一年たってしまいました．その間に，我「I/O」は，倍の厚さになり，全国的に発売されるようになりました．実に，頼もしいかぎりですが，それだけに，えーかげんなことは書けないのです．グプ！では，メモリの話から．BASICなどをやりだすといきおいメモリを増設しなければなりません．そのメモリに，今までだったら，2102を使うのが普通でしたが，少し変わってきました．それは，2114が出始めてからです．ビット当りの価格は，まだ2102の方が安く，配線はバイトスライスの基板（共立で400円)があるのですが，スペースファクターが大きいのと消費電力の少ないことで，2114を使う人が増えてきています．また，国内のメーカーが始めに出したものは，インテル・コンパチでなかったり，ビット落ちがあったりしていましたが，だんだん供給状況が良くなってきたので，いっそう2114が使われるようになったと言えます．そういう中で他社もがんばって2114を作り出しました．メモリの値下げ競争は2114に移ったようです．2114の値くずれは目に見えていますが，それを一番恐れているのは販売店なのです．一つの店が値を下げると，他の店も下げざるを得ないからです．その辺のことを，I/Oの読書の方はわかってあげてくださいね．

それで，今のところ2114は，各店とも￥2,800 となっています．富士通のMB8114E（300nS）は，岡本無線と東亜無線にあります．

また大阪バイトショップは，富士通のではなくて，東芝のTMM314 P-1（200nS）を扱っています．東芝のは，すでに，プラスチックパッケージになっていますが，日立もプラスチックパッケージの製品を出して値下げをするというウワサがあります．

また，テクニカルサンヨーも，メモリを入荷してガンバルそうです．案外，安いかもね．

■I/Oにラジコンが紹介されたせいか，丸善無線と旭無線にラジコンコーナーが新設されました．もちろん，ELホビーや，上新電機には以前からありました．ラジコンもおもしろそうですね．マイコンとつないだらもっとおもしろいと思うのですが，だれかやってみない？

■岡本無線のマイコンコーナーの人が，アメリカへ行ったので，話を聞いてきました．向うではすでにBASICが一般に浸透していて，家賃の管理などにも使われているそうです．また，フロッピーディスクも一般的で，フロッピーなしではソフトはありえないといった状態だそうです．

フロッピー装置，カラーグラフィック，コンソール付きで，$1,000 という，PETよりすごいものもあったということで，同行した人が，早速一台買ったそうです．

また，向うで共立の人と会ったと言っていました．そう言えば共立の人も，PETを買うとか言っていました．

■岡本無線は，OEM向けにガンバッていて，ROMの書き込みなどよくやっています．今度オリジナルのものを何か出すと言っているのですが，まだ確定的でないらしく，内容などいっさいおしえてくれませんでした．

■今月も日本橋には，目立ったこともなく記事に困るのですが，新製品などは，メーカーまかせなのでしかたありません．

シャープさん，あのZ-80 はどうしたんでしょうね．

シャープは，PETのようなまとまったものをやっているというウワサもあります．

それから，日立のTVインターフェイスもなかなか出ませんね．3月末という情報なので，この本が出る頃には売り出されていると思います．(東京では4月初旬には売っていましたよ．ー編ー）これは，キャラクタにもグラフィックにもなるほか，CRTコントローラを使っているので，字数や行数の設定，カーソル，そのブリンキング，ページング，白黒反転などがすべてソフトウェアで可能です．

また，テレビ表示用のモニタプログ

ラムや，各種のサブルーチンが，カセットテープの形で供給されます.

期待のBASICですが，4KBASICは，カセットテープで付いてきます．8KBASICは，別売りのマスクROMで供給されます．これによってBASICが一段と普及することでしょう．

■NS（ナショナル・セミコンダクタース）（松下電器じゃないよ，知ってるって？ スンマセン）のTVゲームを作ったり見たりした人は，色がきれいなことに驚いたことと思いますが，あれにはカラー変調用のICが使われていたのです．しかし，ゲーム用ICと抱き合せでしか売っていなかったので，入手が困難でした．

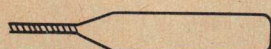
今度，岡本無線にこのICが入荷しました．LM1889で，カラー変調がR－Y，B－YとVIDEO信号でできます．また，音声キャリアも混合でき，2つのVHF発振部を持っています．

ディスプレイをカラーにしたい人，音声変調をしたい人には，うってつけだと思います．

■特殊無線で，おもしろいものを見つけました．それは，図1のようなドリルで，0.9mmの刃のうしろの方が，3mmくらいになっているのです．ボール盤などで穴あけをする場合，チャックがすりへっていたりすると，細いドリルははさめなかったり，センターが出なかったりするものですが，こういうものならうまくいきそうです．これが，たったの50円なのです．先が，0.8mmのもあって，これは80円です．他にも少し太さのちがったものがありました．ただし，つけ根のあたりが折れやすいので注意が必要です．おじさんの話では，ある人が買ったときに，折らないようにとサイフの中に入れたのですが，ズボンのうしろのポケットに入れておいたものだから，地下鉄の座席に座ったとたんに折れてしまったということです．（堺筋線には，万博以来かたいイスのアルミ車が走っているのです）

■基板を，取り付けるのに使うのがスペーサですが，私はビスを通して共じめをするのを嫌って，ターミナルの頭をとってスペーサの代りに使っています．こうすると，両方からしめられるので便利です．こういうものを単体で売っているといいんだけど…

図1



■共立電子は時々おもしろいものを出します．この間も，こんなものが売りに出ていました．

車用○○　¥100
What is this ?
This is ○○○.

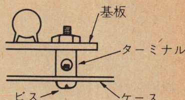
と書いてあって，回路図もありましたが，もうひとつ良くわかりませんでした．君は何だと思いますか．

また，共立オリジナルの，FSKカセット・インターフェイスもありました．　¥3,800

■ある日，共立でどこかの雑誌社の人が，写真をパチパチ撮っていました．しかし，ストロボをたいてTVの画面が，写るのかなあ．
（絶対にI/Oではありません！－編－）

■ダイデンに，沖のC－MOSが入荷しています．

図2



■東亜無線では，以前TVゲームに使っていたカラーTVを，売りに出しています．¥23,000と¥21,000があります．お早やめに．

インテルのC8748－8がありました．¥17,500

■トランス，18V 3.5A ¥1,200 （スーパービデオ）
■キーボード用ケース ¥3,450 （共立電子）
■TK－80BS用ケース ¥9,120 （岡本無線）
■カセットテレコ　カウンタ付 ¥5,900 （明電）
■フラットケーブル 16心1m 住友電工製 ¥100（共立）

（IK²EI）

MOMOくり3年 μCOM8年でっせ..

拝啓I/O殿

日本橋マップの情報を送ります．
（情報部員じゃないけど？）

◈COSMOS新大阪
GIR03－2513（5V単一）
¥3,500

◈共立
IM6402CPL（C－MOS UART）
¥2,300

◈東海
2SC372－Y X7
2SA495－GP X4
など新品（ジャンク？）¥100

（中瀬淳人）

●日本橋情報

■共立はすごく感じのいいお店で，店のお兄さんらもくわしく教えてくれます．強いて注意することは，マイコンにくわしい人の昼食が長いこと!!ジャンクはいいよ!!

■データプロに行く時，新大阪の駅を大阪側に出てから，東京の方に向って歩かないと，データプロの側に出られません．注意しましょう．データプロもいいお店です．

■日本橋はうつむいて歩こう．すばらしいジャンクが転がっています．　（杉沼浩司）

■上新電機では，NEC5101が1個 ¥1,350で売られていました．（これは1月末からの値段のようです）今でも変っていない．

（寝屋川市　中野栄太）

■次号予告

5月25日発売の次号では，プログラムが長すぎて今回掲載できなかった，**ミニアセンブラ**，**簡易エディタ**などのソフトウェアの他，TK-80やH68/TRなどのキットを使った記事，**CRTインターフェイス**の製作記事などを予定しています．ご期待ください．

■編集後記

▶全国のマイコン・ファンの皆様いかがおすごしですか？最近，各社からBASICのROM内蔵のディスプレイ用ボードが発売されていますが，あなたはもう使ってみましたか？完成品が多いので自作派の方にはもの足りないかも知れませんが，マイコンはソフトしだい．工夫すればきっとユニークなものができるはずです．今回掲載した，TK-80BSをZ80で動かす記事などは，ホービストならではのものだと思います．

▶先月発売した『TVゲーム徹底研究』は，編集の都合で発売が5日ほど遅れてしまい，ご迷惑をおかけしました．店頭に出てから，大変な人気で，50部，100部と置いたお店が，2日で売り切れというありさまでした．『別冊②を100部ください．』，『え！まだお店に届いていませんか．申し訳ありません．』『とんでもない．あんな数ではゼンゼン足りないよ．全部売り切れちゃった．』というような電話がひっきりなしです．別冊を買ってくださった読者の皆様ありがとうございました．別冊を読んで,『自分ならもっと面白いゲームがつくれるぞ』と思った方はぜひI/Oに投稿してください．

▶I/O本誌の方も全国書店に置かれるようになり，地方でも入手しやすくなりましたが，地方でも売行が大幅に伸びているため，品切れのことがよくあるようです．その際には，ぜひ書店に予約をしておいてください．

◘原稿募集

「I/O」はみんなの広場です．以下の各原稿を募集していますので，ぜひあなたも参加して下さい．

①イベント，ミーティング，講習会，勉強会etcのお知らせ．

②製作・実験のレポート　原稿用紙（400字詰）5枚くらいにまとめる．図，表はエンピツ書きでOK．写真もぜひ入れて下さい．

③「I/Oポート」のマイコン・クラブ紹介（メンバーの写真も！）

④秋葉原の情報（お買徳品の情報etc.）

⑤ソフトウェア道場　プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト．フローチャートも．

②～⑤は採用の場合には稿料をさしあげます．

なお，投稿の際には以下のことを必らず記入して下さい．

(イ)現在の所属（ペンネームの場合でも一応ご記入願います．）

(ロ)連絡先（勤務先または自宅）の住所，電話番号．

(ハ)年齢，学年

(ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称（例：8080，6800，SC/MP）

編集部に対するご意見がありましたら，あわせて，お寄せ下さい．

■投稿先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

◘定期講読のおすすめ

予約申し込みは半年，1年で，半年以上申し込まれた方は，「マイコン連盟」の会員として登録されます．

①1冊450円(送料込)
②半年‥2,300円(送料込)
③1年‥4,300円(送料込)

■団体割引
なお，5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として，1名当り年間4,000円をお支払い下さい．

■送付方法

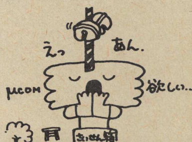
①郵便振替《東京2－49427》
裏の通信欄に，何月号からご希望か明記してください．

②現金書留
③定額小為替
何月号からご希望か明記したものを，同封してください．
のいずれか．

●なお，継続して申し込まれる方は，会員番号も忘れずにお書きください．

■送付先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507 工学社内
「日本マイクロコンピュータ連盟」



I/O	1978年5月号　第3巻第5号（通巻第19号）　昭和53年5月1日発行（毎月1回発行）
発行人	星　正明
編集人	森　昭助
編　集	日本マイクロコンピュータ連盟
発行所	株式会社　工学社
	〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507　☎(03)375－5784　振替口座東京5-22510

印刷：耕文社

特価　380円

エンタープライズからの贈り物？

BASIC COMPUTER KIT!
¥99,800（〒着払）

COMKIT8060 新発売！



学習用、教材用キット

①NIBL BASIC 4KROM内蔵
②RAM 1K内蔵 12Kバイト迄拡張可
③61フルキーボード付
④TVインターフェース付
⑤電源，ケース付
（CPUボード，キーボード，電源はキットです）
⑥豊富なプログラミング例付

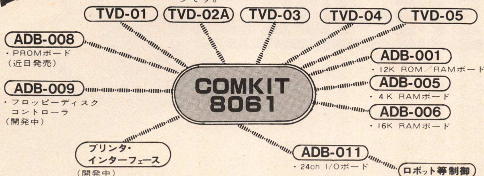
専用カセットインターフェースセット ¥7,000
（COMKIT8060用必要部品全点セット）

COMKIT8060のグレードアップ品 〔カナ文字使用可, 300ボー入出力, カセット用ソフト付〕

COMKITシリーズ第3弾COMKIT8061！

近日発売！

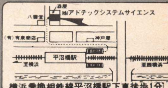
拡張性を持ったコンピュータ，当社の各種ディスプレイユニットが外部で簡単に拡張可能，本格的グラフィックもできます。
又，メモリ拡張もADBシリーズで拡張出来，PROMライター，フォトカプラー，I／O装置等，接続可能，オールマイティなコンピュータです。



御注文は現金書留，振替（横浜1431），為替，又は銀行送金（第一勧銀横浜西口支店・当座0109194）でお願いします。
尚少額（2,000円以下）は切手にても可（但し100円以下の切手）。休日：日曜，祭日，但し月の第一日曜日は営業致します。

株式会社 アドテック システム サイエンス
〒220 横浜市西区平沼2-3-17 TEL 045（324）1290

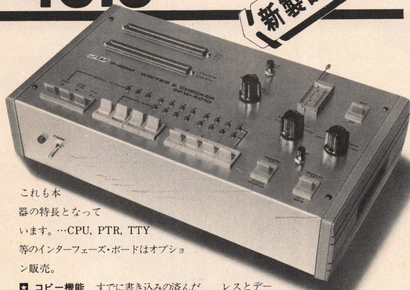
★サウスウェスト社全製品取扱中・カタログを御請求下さい。



P-ROM ライター＆チェッカー

Model SPW-4010

新製品



Model SPW-4010は、次のような数々の機能を備えているP-ROMライター&.チェッカーです。価格も驚く程低価格におさえてありますから、どなたにもご使用いただけます。

◘ P-ROMの品種　2704／2708および2758／2716の2組…どちらかの1組用ボードはオプション販売です。

◘ 書き込み，ベリファイ，チェック機能　P-ROMの書き込み器として充分な機能を発揮する他、さらに書き後のベリファイおよび出力電圧をチェックすることができます。

◘ 外部コントロール機能　本器はマニアル操作型で、次の理由からCPUを内蔵することを避けております。CPU, PTR, TTY等からの外部信号でデバックされた命令コードをP-ROMに書き込むことができ、これも本器の特長となっています。…CPU, PTR, TTY等のインターフェーズ・ボードはオプション販売。

◘ コピー機能　すでに書き込みの済んだP-ROMからのプログラムコードを、新しいP-ROMにコピーできます。

◘ リスト機能　パネル上のLEDに、アドレスとデータの表示ができます。

◘ 消去チェック機能　消去のチェックができます。

μPD-454D, 1702その他のP-ROM用のものもご希望により製作いたします。

P-ROM イレーサー

Model SPE-4020

新製品



Model SPE-4020 P-ROMイレーサーは、どなたにも簡単にP-ROMの消去が行え、価格も画期的低価格ですから手軽にご使用願えます。

消去を行うには台の上にP-ROMを置き、その上に本器をかぶせて電源スイッチ、スタートボタンをONにするだけで動作を開始します。誤って紫外線を直視する事を防ぐために、手に持ったままでランプを見ながら電源スイッチを“ON”にしても、直ちに点灯することはなく、更にスタートボタンを押した上、ケース内部の自動スイッチを操作するまでは動作しないようになっています。

操作容易、低価格そして安全設計と3拍子揃ったサンワP-ROMイレーサーを業務用に、またホビー用に是非ご愛用ください。



SANWA RADIO MEASUREMENT WORKS

三和無線測器研究所

〔本社・工場〕東京都国分寺市東恋ケ窪4-29-4　TEL.0423(25)3030(代)

要る物を要るだけをモットーに！

1. ラッピング用電線（ジュンフロン線）とツール

AWG	線径 φ	切売/m	250m巻	500m巻
#29	0.26	30円	10円/m	9円/m
#28	0.32	30円	11 〃	10 〃
#26	0.4	30円	12 〃	11 〃
#24	0.51	30円	13 〃	12 〃

①手動型（0.26φ，0.32φ用）0.4φ用，0.5φ用 1本で巻付，巻戻が 出来る　2,000円/1ヶ

②電池式　イBW630（0.26φ用ビット，スリーブ付）……………………… 14,500円/1ヶ

　ロ0.32φ，0.4φの場合はビットスリーブをBT-2628に 取替使用 3,800円/1ヶ

③電動式　イ本体日本電気精機製EW-57D ………………………………… 55,000円

（業務用）ロビットスリーブ　0.26φ用 24-A ¥15,000　0.32φ用 6-A ¥12,000

　0.4φ用 3-A ¥8,500　0.5φ用 1-A ¥7,100

2. 熱に強い機器用配線（古河ビーメックス120℃）（ジュンフロン銀メッキテフロン線200℃）

AWG	線径 φ	切売	200m	AWG	線径 φ	切売	200m	AWG	線径 φ	切売	200m	AWG	線径 φ	切売	10m以上
#29	ビーメックス 0.26	30円	10円/m	#22	ビーメックス 0.65	40円	15円/m	#20	ビーメックス 20/0.18	50円	22円/m	#20	テフロン 0.8φ	200円	160円/m
#28	ビーメックス 0.32	30円	10 〃	#28	ビーメックス 7/0.12	30円	12 〃	#18	ビーメックス 30/0.18	50円	23 〃	#22	テフロン 12/0.18	200円	160 〃
#26	ビーメックス 0.4	30円	11 〃	#24	ビーメックス 7/0.18	30円	13 〃	#16	ビーメックス 50/0.18		33 〃	#18	テフロン 30/0.18	250円	200 〃
#24	ビーメックス 0.5	30円	12 〃	#22	ビーメックス 12/0.18	40円	16 〃					#16	テフロン 50/0.18	400円	350 〃

3. 伝送損失の少ない丸型多芯ケーブル

※10m以上の切売は10%引き，100m（1把）の場合は20%引き

メーカー名	芯線構成	外径 φ	切売 円/m	備考	メーカー名	芯線構成	外径 φ	切売 円/m	備考	メーカー名	芯線構成	外径 φ	切売 円/m	備考
金子コード フレキPVC	30/0.08×7対	7.5 7.1	450 400	シールド付 シールドナシ	ジュンフロン ETFE	7/0.12×12対	7.2 6.3	700 600	シールド付 シールドナシ	ニツコート PE	7/0.2×14対	9.0	600	シールド付
〃	30/0.08×12対	9.3 8.8	850 700	〃 〃	〃 ETFE	7/0.12×16対	7.5 6.7	750 700	〃 〃	〃 PE	7/0.16×16対	8.0	950	〃
〃	30/0.08×18対	10.5 10.0	1,150 1,000	〃 〃	〃 ETFE	7/0.12×20対	8.6 7.7	1,250 1,050	〃 〃	〃 PVC	12/0.18×16対	13.0	800	〃
〃	30/0.08×25対	12.1 11.8	1,400 1,200	〃 〃	〃 ETFE	7/0.12×32対	10.2 9.3	1,500 1,350	〃 〃	〃 PVC	7/0.2×25対	12.5	1,000	〃

4. 平型（フラット）ジュンフロンブルーラインケーブルとICソケット，ヒロセ電機，航空電子

※10m以上，10ヶ以上の場合は10%引き

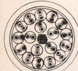
メーカー名	芯線構成	巾 ％	切売	備考	メーカー名	芯線構成	巾 ％	切売	備考	ICソケット	価格1ヶ	ICソケット	価格
ジュンフロン	7/0.127×10	12.9	300円/m	色分ナシ ICソケット適合	ジュンフロン	7/0.127×34	43.0	950円/％	色分ナシ ICソケット適合	10芯用	600円	40芯	1,350
〃	7/0.127×16	20.5	450円/m	〃	〃	7/0.127×40	51.0	1,100円/％	〃	20芯用	830円	50芯	1,600
〃	7/0.127×20	25.0	550円/m	〃	〃	7/0.127×50	63.5	1,500円/％	〃	26芯用	1,050円		
〃	7/0.127×26	33.0	700円/m	〃	〃					34芯用	1,200円		

※所要の芯線数のコードを所要の長さに30分以内にソケットの取付を致します。ソケット取付加工料一端100円

5. その他の資材

商品名	規格	価格	備考	商品名	規格	価格	商品名	規格	価格
金子多芯ケーブルユニット	7対 1.2m物	4,000 3,800	シールド付 シールドナシ	RG58U BBタイプ 1.2m	BNCコネクター両端	1,900	ラッピング線ストリッパー	T-6	2,000
〃	12対 〃	4,700 4,500	〃 〃	〃 BWタイプ 1.2m	BNCコネクターとミノムシクリップ	1,700	万能ストリッパー 0.26φ～4.8φ迄	ストリペックス	9,600
〃	18対 〃	6,500 6,300	〃 〃	マルチ 銀入ハンダ	5 m	400			
〃	25対 〃	9,200 9,000	〃 〃	ハンダ吸取 ソダーウィック	巾 1.5、2.0、20％	各 500			

金子フレキシブル
多芯ケーブル



ジュンフロンETFE
多芯ケーブル



金子多芯ケーブル
ユニット



ジュンフロン
ブルーライトユニット





送料

第1地帯・以下を除く県域
第2地帯　京都・大阪・奈良・和歌山・福井・兵庫・岡山・鳥取・島根・広島・四国全県
地3地帯　山口・九州全県・沖縄・北海道

接続コード　第1地帯(600円) 第2地帯(700円)，第3地帯(800円)
SPコード　5m物迄，第1地帯(600円)，第2地帯(700円)，第3地帯(800円)　7.5m以上，第1地帯(850円) 第2地帯(950円)，第3地帯(1,050円)

電線と資材　**オヤイデ電気**
(株)小柳出電気商会

直売店　〒101 東京都千代田区外神田1-4-13 秋葉原駅下車、総武線高架下、東京ラジオデパート前 ☎03(253)9351(代)
本　社　〒101 東京都千代田区外神田3-1-8
毎週水曜日定休日、日曜・祝日も営業して居ります。☎03(253)9716

※振込みは三菱銀行秋葉原支店へ、書留は本社へお送り下さい。お問い合わせは直接電話にて、直売店へお願い致します。

各社マイクロコンピューターキットの秋葉原ショップ東映

マイコン用モニターテレビ

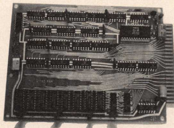


- AC100V　50/60Hz
- AC117V/220V/240Vも可能
- RFモジュレーター不要
- TMC9型26VA 5.5kg 特価 ¥42,500
- TMC12型46VA 10kg 特価 ¥54,700
- 特別仕様にて御注文も可能
- TMC製造直売

マイコンキット

- NEC　TK80　¥ 88,500　〒サービス
- 富士通　LKIT8　¥ 85,000　〒サービス
- パナファコム　LKIT16　¥ 98,000　〒サービス
- 東芝　EX5　¥ 77,000　〒サービス
- ナショナル　KX33　¥ 39,800　〒サービス
- INPEC　80A（RAM 256W プログラミングシール共）教育訓練用　¥170,000　〒サービス
- TK80用カセットインターフェースKIT(基板付)　¥ 1,400　〒サービス

- VIDEO RAM
  5×7DOT、
  32×16/PAGE、
  単一5V、2PAGE
  ライトペン使用OK
  (別売)。
  LKIT8との接続図、
  接続用TTL2ケ付
  ¥37,000(完成品)



マイコン用パワーサプライ

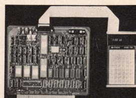
- TK-80・H68/TR・LKIT8用　5V・3A ¥11,000
- TK-80・H68/TR・LKIT8用　5V・2A 12V・0.5A　¥10,000
- LKIT16用　12V・0.5A +5V・2.5A−5V・0.15A 5V・0.15A　¥17,000



KP12型
(LA14A−A)　¥17,000

- 万能型　10V・0.5A+5V・2A−5V・0.5A −9V・2mA　KP12型　¥14,000

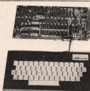
日立マイクロコンピュータ H68/TR



■仕様　¥99,500

- MPU　HD46800
- ROM　4KBマスクROM（モニタ/アセンブラ）
- RAM　128Bシステムワークエリア　3KBユーザエリア（2KBはオプション）
- 入　力　0〜9、A〜Z、特殊記号用キー
- 出　力　14桁7セグメントけい光表示管
- パラレルI/O　8ビット2チャンネル(オプション)
- シリアルI/O　オーディオテープレコーダ300ボーFM(カンサスシティスタンダード)自動スタート/ストップ付
- クロック　921.6kHz
- ハードタイマ　0.8msec固定割込み
- 電　源　5V±5%、2Amax

NEC μCOM Basic Station TK-80BS

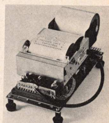


¥128,000
電源別売

ミニドット・プリンターユニット

■仕様　MODEL TSP-7706A

項　目	定　格・仕　様
印字構成	5×7ドットマトリクス方式
印字桁数	1行　16桁、20桁、32桁、40桁が印字可能
印字文字数	64キャラクター（但し、スペースも含む）
印字速度	500^{+200}_{-140} ms/行
行間寸法	2.0±0.6mm
文字寸法	2.4±0.2mm
使用電源	−24V 0.2A typ.(+5V 0.2A typ.)
プリンタ寿命	MCBA 1×10^6行　有効寿命 3×10^6行
重　量	約 520g
使用コネクタ	基板側　1105-018-004 (KEL 18p) プリンタ側　225J-21521-487 (DDK 15p)
プリンター	EUY-10E011L又は12L(松下電子部品)
記録紙	シルバーノ　890-2B 24V(本州製紙)



- 接続可能なマイコン、Lkit-8、Lkit-16、TK80、MEK 6800DⅡ、H68/TR、その他。
- 手軽にマイコンのハードコピーがとれる。
- キャラクタゼネレーター内蔵。
- 直接マイコンPIAに接続できハード及びコントロールコマンドの設計が容易。
- コストパーフォマンスがすぐれている。
- メンテナンスが不要。

■概要：本装置は、市販のマイクロコンピュータキットと接続し、文字、数字、記号等、64種のキャラクターを印字する為の、放電記録式プリンターです。

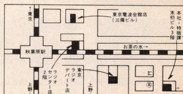
地方の方は便利な通・販を御利用下さい。関東地方の方はクレジットもご利用いただけます。

カタログ請求は誌名ご記入の上(切手300円同封)ご請求下さい。



東映無線株式会社

本　社	特販・通販課	東京都千代田区外神田1−5−8	末初ビル	☎(253)9896(代表)	〒101
第1事業部	第1営業所	東京都千代田区外神田1−14−2	ラジオセンター	☎(253)0987 (251)2763	〒101
〃	第2営業所	東京都千代田区外神田1−10−11	ラジオデパート	☎(251)1014〜5	〒101
〃	第3営業所	東京都千代田区外神田1−15−6	東京電波会館	☎(253)5741(代表)	〒101



NS・GI・モトローラ・intel・テキサス・MOSTEK・富士通・NEC

N·S マイコン用チップ

SC/MP-II (ISP-8A/600) ローコストて新発売

■ SC/MP-IIの優れた特徴
- 単一電源(5Vのみ)
- DMA/マルチ・プロセス化が容易
- 双方向性トライ・ステート・データ・バス(TTLコンパチ)
- ユーザ用フラッグ/センス
- オンチップ・タイミング・ゼネレーター
- 多種アドレッシング PC修飾 PTR1～3修飾 自動修飾
- 低消費電力 ● 低価格

※SC/MP-11については、トランジスタ技術誌77年10月号より連載記事をごらん下さい。

SC/MP-II	(ISP-8A/600)(データ付)	¥4,500
SC/MP-NIBL(TINY-BASIC)	ISP-8F/352(マニュアル付) MM2316A×2chips, 2048×8Bit P-ROM 450ns	¥35,000
INS8080AD	(インテル8080Aコンパチ)CPU	㊕¥3,850
○DM81LS95	(Non-Inverting)	¥650
○DM81LS97	(Non-Inverting)	¥650
○DM8095	(8T95) Non Inverting	¥500
○DM8096	(8T96) Inverting	¥500
○DM8097	(8T97) Non Inverting	¥350
○DM8098	(8T98) Inverting	¥370
MM1702A	256×8Bit E-PROM 1.0μs	㊕¥2,950

SC/MP-II「トランジスタ技術」連載・半導体キット …… ¥9,000

内容「トランジスタ技術」77年10月号～78年1月号に連載された記事に使用されているパーツの内、半導体のみを、あつめたキットです。

SC/MP-II(ISP-8A/600)	×1	MB8112(2112・RAM)	×2
DM81LS95	×2	SN74LS00	×1
SN74LS02	×1	〃 74LS04	×1
〃 74LS05	×1	〃 74LS51	×1
〃 74LS279	×1	〃 74LS375	×2

SC/MP-II英文マニュアル、40Pソケット、16Pソケット ×2

モトローラ マイコン用チップ

MC6802	CPU With Clock & RAM(新発売)データ付	¥12,000
MC6800L	8Bit CPU	¥6,800
MCM6810AP	128×8 スタチックRAM 450ns	¥1,500
MCM6820L	8Bit×2 ペリフェラルインターフェース	¥4,200
MCM6820P	〃 (プラスチックモールド)	¥3,000
MCM6830L-8	1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns	¥4,500
MCM6850L	非同期シリアル・インターフェース(ACIA)	¥4,200
MCM6850P	〃 (プラスチックモールド)	¥3,200
MCM2708L	1024×8Bit E-P ROM 450ns	¥4,600
MC6860	0-600dps デジタルモデム	¥5,500
MC6871A	クロックゼネレーター	¥7,500
MC6871B	クロックゼネレーター	¥6,500
MC6880P	(8T26)バス・ドライバー	¥800
MC6885	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥750
MC6886P	(8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)	¥750
MC6887	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥750
MC6840	Programmable Timer Module (データ付)	¥7,200
MC14099B	8Bit Addressable Latehes (データ付)	¥900
MC14599B	8Bit Addressable Latches (データ付)	¥900
MC14500B	1Bit C-Mマイクロプロセッサ・16命令(I.C.U)	¥2,350

NEC マイコン用チップ

μPD8080AF	8Bit 並列処理CPU	¥3,500
μPD8251C	ユニバーサルコミュニケーションインターフェイス(USART)	¥2,700
μPD8255C-E	プログラマブル周辺インターフェース	¥2,400
μPD751D	4Bit 並列処理CPU	¥4,500
μPD5101E	フルデコード256×4Bit スタチックRAM	¥1,300
	0.5K Byte(4ヶ)¥5,100 1K Byte(8ヶ)	¥10,000
μPD2101AL-4	フルデコード256×4Bit スタチックRAM	¥650
	1K Byte(8ヶ)¥4,800(@600) 4K Byte(32ヶ)¥17,600(@550)	
μPD2102AL-4	フルデコード1024Bit スタチックRAM ㊕	¥410
	1K Byte(8ヶ)¥3,280(@410) 8K Byte(64ヶ)¥24,960(@390)	
	4K Byte(32ヶ)¥12,800(@400) 16K Byte(128ヶ)¥48,640(@350)	
μPD454D	256W×8Bit EEP-ROM	¥3,000
μPB8212D	8Bit I/oポート	¥750
μPB8216D	4Bit 双方向バス・ドライバー(Non Inv)	¥900
μPB8224D	クロックゼネレーター	¥1,200
μPB8226D	4Bit 双方向バス・ドライバー(INV)	¥900
μPB8228D	システムコントローラー	¥1,900
μPD758C	プリンターコントローラー I/o PRC	¥3,000

富士通 マイコン用チップ

MB8861	(MC6800) 8Bit CPU2μS	¥6,700
MB8513	(1702A)256×8 E・P・ROM 1000ns	¥3,000
MB8518	(2708)1024×8 E・P・ROM 650ns	¥7,000
MB8101	(2101)256×4 スタチックRAM 450ns	¥800
MB8102	(2102)1024×1 スタチックRAM 450ns	¥600
MB8107	(2107)4096×1 ダイナミックRAM 300ns	¥1,500
MB8111	(2111)256×4 スタチックRAM 450ns	¥750
MB8112	(2112)256×4 スタチックRAM 450ns	¥700
MB8224	(2104)4096×1 ダイナミックRAM 280ns	¥1,450
MB8862	(MC6820)Peripheral インターフェース	¥2,900
MB8863	(MC6850)A・C・I・A	¥3,600
MB8867	クロック・ゼネレーター	¥2,700
MB8868	(WD1602A)Transumitter/Receiver	¥2,700
MB424	(MC8T26)4Bitバスドライバ/レシーバ	¥650
MB425	(3216/8216)4Bit双方向バスドライバ(Non Inv)	¥650
MB426	(3226/8226)4Bit双方向バスドライバ(Inv)	¥650
MB427P	(SN75113)4Bitクロックドライバー	¥700
MB471	(3212/8212)4Bit I/o Port	¥900
MB485	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥650
MB486	(8T96)アドレス・バッファ(Inverting)	¥650
MB487	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥650
MB488	(8T98)アドレス・バッファ(Inverting)	¥650

SUNPEC の全製品取扱い開始!!

■ SUNPEC-8000TKの特徴

①TK-80のボード改造は付属の改造用プリント板で簡単!
②コンパクト専用ラック、マザーボードを採用!
③VIDEO RWM方式、CRTディスプレー搭載!(アドテックTVD-02 CRTディスプレーも搭載可能)
④CRTディスプレーのバックグランドのカラー化可能!(8000-01使用時)
⑤TK-80単体としての機能も維持!(外部メモリーは8.5Kバイトまで拡張可)
⑥BASICインタープリタはFSK方式としてカセットテープより入出力可能!
⑦BASICリストはFSK方式としてカセットテープより入出力可能!
⑧キーボードは7Bit ASCIIパラレル入力を使用!(JISコード使用可)
⑨オプションのパワー・サプライキットもラック内収納可能!
⑩付属各ボードは完全調整済完成品のため即動作可能!

■ システム内容(すべて完成品マニュアル付)

① CRTキャラクタディスプレイボード(8000-01) …… ¥37,000
- 32桁、16行 512文字(7×9ドット)
- 128文字(アルファベット・カタカナ・数字・記号)
- 入力8Bit(使用は7Bit) JIS及びASCII
- V-RAM方式 512バイトRAMとして使用可(450ns)
- VHF、2ch RF出力付 ● +5V 単一、消費電流400mA
- アドレスレコーダ内蔵の為、外付部品不要
- 基本ソフト付(TK-80、MEK6800カセットテープ)

② 4Kバイト・RAM(2102)ボード(8000-02) …… ¥39,800
③ FSKカセット・インターフェース基板(8000-03) …… ¥6,800
カンサスシチー・スタンダードタイプ 300b/s
④ マザーボード(RAMは8K Byteまで実装可)(8000-04) …… ¥26,000
以上①～④を一括購入される場合は総額¥109,600のところ
㊕¥99,800にした上に8000-01用カラーコンバーターをサービス

各社キャラクター・ゼネレーター用ROM

- 2513CGR-001(G1) ●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 ROW SCAN ●+5V、単一電源 ●データ付 …… ¥3,800
- μPD473D-01(NEC) ●英字、数字、記号、64文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−5V(データ付) …… ¥4,500
- μPD473D-02(NEC) ●カナ文字、記号64文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−5V(データ付) …… ¥4,500
- μPD474D-01(NEC) ●英字、数字、記号、64文字、●7×9 コラム・スキャン ●電源+5V、+12V、−5V(データ付) …… ¥8,000
- μPD474D-02(NEC) ●カナ文字、記号、64文字 ●7×9 コラム・スキャン ●電源+5V、+12V、−5V(データ付) …… ¥8,000
- MCM6573AP(モトローラ) ●英字、カタカナ、数字、記号、128文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−3V(データ付) …… ¥4,000
- MK-2302P(MOSTEK) ●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 コラム SCAN ●電源+5V、−12V(データ付) …… ¥5,000
- 3257A(F.C) ●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 コラム SCAN ●電源+5V、−12V(データ付) …… ㊕¥3,600
- 2513N/CM4800(シグネチックス) ●カタカナ、記号、64文字 ●5×7 ROW SCAN ●電源+5V、−5V、−12V(データ付) …… ¥4,800

各社マイコン用チップ

● TMS-6011	(テキサス) UART、電源+5V、−12V	¥2,500
● IM6402C-PL	(インターシル) C-MOS、UART 200Kボーmax、電源+5V単一(WD1602Aコンパチブル)	¥3,000
● AY-5-2376	(GI) キーボード・エンコーダー 2KEY rollover、88KEY・3Mode(データ付)	¥3,900
● MK3880N	(モステック) Z-80用 8Bit CPU	¥8,500
● MK3881N	(モステック) Z-80用 P.I.O.	¥4,500
● MK3882N	(モステック) Z-80用 C.T.C.	¥4,500
● 2111	(インテル)256×4 スタチックRAM、コモン I/O	¥1,200
● 2112	(インテル)256×4 スタチックRAM、コモン I/O	¥1,200
● HM472114-4	(日立)1024×4Bitスタチック RAM、450ns	¥2,800
	2K Byte(4ヶ)	¥10,800
● HD46505	(日立)CRTコントローラ(データ付)	¥13,800

FSK カセット・インターフェース・キット(データー付) …… ¥3,000
今、トーンバースト方式で困っている方はこれでOK!!
〈適合マイコン例〉 TK-80、Lkit16、Lkit 8 ……etc

カセット・インターフェース・キット(トーンバースト方式)
TK-80 CMT(TK-80用、データー付) …… ¥2,000(〒共)
Lkit 8 CMT(Lkit 8用、データー付) …… ¥1,200(〒100)

新発売 **放電プリンターセット (TSP・7706A)**
①放電プリンターユニット (EUY-10E011L松下)
②キャラクターゼネレーター内蔵、ドライバー基板
③電源ユニット (含トランス)
以上3点1組
印字文字数:64キャラクター (英字・数字・記号・スペース)
文字寸法:2.4±0.2%
使用電源:−24V, 0.2A Type+5V 0.2A Type
完全マニュアル付 ¥37,000

マイコン用電源(100V AC使用)
NDR-1252 +5V、2.0A+12V、0.3A(TK-80用) …… ¥14,000 〒1,000
LA14-A(ETX-174C2T) +5V、2.75A、−5V、0.15A+12V 0.40A (L-Kit-16用)パナファコム製 …… ¥17,000 〒1,000
ETX-177C2T +5V、2A +12V、0.4A、−12V、0.2A(松下) MEK6800DII、L-Kit-8、TK-8等ほとんどのマイコンに使用可 …… ¥17,000 〒1,000

スイッチングパワーサプライ
ETU-5G100Z(松下) +5V、10A …… ¥29,000 〒1,000
ETU-5G50L(松下) +5V、5A …… ¥22,000 〒1,000
TRM021(TDK) +5V、5A+12V、0.3A −12V0.3A ¥36,000 〒1,000

マイコン用電源トランス
KH-01 …… ¥2,600 〒600
KH-02 …… ¥3,800 〒800

Mi.READER HR-100

マイコン入力用 紙テープリーダー
完成品(説明書付) ¥19,800
- 8単位ブラシ並列読取、TTLレベル 並列出力
- 100字/秒 max 手動&DCモーター駆動
- JIS-C6243、C6246準拠 小型700g

SWTPC.6800 マイコンシステム・キット

MP-68	マイクロコンピューターシステム・キット	¥179,500
CT-64	ターミナルシステム・キット	¥185,000
CT-VM	ビデオ・モニター(組立済)キット	¥88,000
KBD-5	エンコーダー付キーボード・キット	¥28,000
AC-30	オーディオ・カセット・インターフェース	¥45,000
MF-68	ミニフロッピー・キット	¥480,000

※その他BOARD類やソフト(テープ類)も揃っています

SWTPC-6800シリーズの詳細は「I/o」誌11月号を,ご覧ください。「トランジスタ技術」12月号のサウスウエスト社の広告もご参照ください。 カタログ〒350

NEC TK-80E(新製品) …… ¥67,000
TK-80の廉価版・カセットインターフェースキットをサービス中!!

NEC TK-80BS(Basic Station) ¥128,000
お手持ちのTK-80、TK-80EとこれでBasicを走らせましょう。カタログ〒100

16Bit マイクロコンピュータ
パナファコム LKIT 16 …… ¥98,000(〒共)

intel SDK-85
System Design Kit …… ¥81,000(〒共)
SDK-80の二世誕生、最も新しいマイコンキットです

ミニコンタイプのマイクロコンピューター
ファコム LKIT 8 …… ¥85,000(〒共)
テレコ用インターフェース・キット サービス中!!

モトローラ MEK6800DII-A …… ¥79,000(〒共)
拡張性の高いマイクロコンピューター

モトローラ "SPEED MASTER" MEK6800DII-B
好評のMEK6800DIIを木目ケースに収納し、電源を内蔵 …… ¥93,000〒共

日立マイクロコンピュータシステム
H68/TR …… ¥99,500(〒共)
本格的なアセンブラをファームウェアとして内蔵

データプロ Chibicom シリーズ
チビコンはカタログ、もしくはデータープロの広告をご覧になってご注文ください カタログ〒100
チビコン総合マニュアル …… ¥2,000(〒共)

MOSTEK Z80 …… ㊕ ¥23,000(〒1,000)
ローコスト・セット MK3880N+MK3881N+MK3882N+2102(RAM) 1K Byte+マニュアル

キーボード

MK-1(松久) アスキー配列キーボード
エンコーダーLSI(AY-3-2376)付 …… ㊕¥22,500

ヒロセ・チェリー、ASCIIキーボード(B70-4735)
53キー、4モード、5V単一電源 …… ¥35,000

サウス・ウェスト、アスキー・アルファニューメリック・キーボード
エンコーダー付キット(CT-64に使用のもの)
マニュアル付 …… ¥28,000

共立電子オリジナル・キーボード・キット(KEY-65)
- JIS及びASCIIに準じるキー配列
- 上段1列オプションキー取付可能
- キートップ文字入自由
- 長寿命キースイッチ (東海通信)
- キートップ用文字シート付
- エンコーダ無し

超特価 ¥7,500 〒500

※エンコーダーLSI(AY-3-2376)付キット ¥11,500 〒500

KBR-014-001(NEC) ……(データ付)¥55,000
●JIS配列標準キーボード ●2重打鍵防止(2キーロールオーバー・Nキーロックアウト方式) ●JIS C6220準拠コード ●7単位、8単位符号選択可能 ●パリティ形式は奇数、偶数選択可能 ●出力信号…並列送出方式正論理レベル ●キー数…63キー ●電源+5V(0.3A) +12V(0.1A) −5V(0.05A)

KBR-112AC(NEC) …… (データ付)¥60,000
●ASCII配列標準キーボード ●2重打鍵防止
●ASCII CODE 7単位符号 ●偶数パリティ
●並列送出方式、正論理レベル出力 ●キー数…61キー
●電源+5V(0.3A)、+12V(0.1A)、−5V(0.05A)

WAVE KIT S-100バス用PCボード(パーツなし) スルーホール・ガラエポ基板資料付
Ⓐビデオディスプレイボード、32or 64文字×16行 V-RAM形式、カーソルスクロール機能付 ¥11,800〒200
Ⓑ8K-RAMボード、2102・2K単位で増設可 ¥13,800〒200
Ⓒ8K-RAMボード、全部品回路付キット ¥67,000
Ⓓマザーボード(S-100用)最大5カード実装可能 ¥8,800〒200
※その他ウェーブ・キット、シンセサイザー等を店頭にて販売中!!

価格につづく〒……は送料を意味します。但し特に送料指定のない商品は合計金額3,000円以上送料無料です。3,000円以下は送料150円加算して下さい。速達ご希望の方は〒150円。書留ご希望の方は〒250円それぞれ加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。
■ ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」(口座番号:大阪312711)にてお申し込み下さい。 ※(デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。)

共立電子産業 I/O係
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15
TEL 06(631) 5963

「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい。 営業時間 AM10:00～PM7:00 定休日 毎週水曜日

I/O 6502-01 ONE BOARD COMPUTER

完成品¥39,000 キット¥34,800

特徴

- ■1Kテレタイプモニター(TIM)エコーバック
- ■テレタイプ用自動周期(100~600ボー)シリアルポート
- ■8BITインターバルタイマー
- ■8BITパラレルI/Oポート(PIA)
- ■HIGH SPEEDプログラム処理
- ■補正なし10進演算
- ■MINICONに近いアドレシングモード
- ■完全スタテック動作
- ■内装4K RAM(1K実装)BUFFER ICをさすだけで、USER48K
- ■DC8Vの整流電源のみで作動(レギレータ内蔵)
- ■4K RAM実装時 TINY BASICをHIGHSPEED RUN SOFT SUPORT各種用意

仕様

- ■CPU6502(アップルと同じ)
- ■MONITOR TIM6530—004
- ■クロックXtal (1MHz)付
- ■RAM2114TYPE×2、74LS42×2、74LS04×2、74LS10、74LS00付

BUFFER IC 74LS245 @515 74LS365 @165

● **56PINBUS 各種CPU基板** (寸法130×150mm)

6800 使用IC 74365×3、74LS245、7401、7405其の他
6802 使用IC 74365×3、40P、18P、
ICフリーエリヤ付
以上スルホール、金メッキコネクターガラスエポキシ基板のみ ¥9,800
ICソケット付動作試験済 ¥12,800
6502 使用IC 74365×3、74LS245、6530-004、2114×8
其の他 基板のみ ¥12,000
ICソケット付 動作試験済 ¥14,800

● **紙テープリーダ駆動用ハイブリッド回路**

パルスモータ直接駆動速度可変、反転、停止、機構内蔵 ¥3,800

● **日本航空電子製カードリーダMR-148型**

8×6ビット 動作回数1,000,000インターポーザ構造 ¥110,000

● **日立フロッピーデスクFDD101A型**

モータ駆動回路ケース付 ¥238,000
デスケット ¥3,000
BASFミニフロッピー6106型

● **日本サーボ、サーボモータ、パルスモータ各種**

● **日本碍子ミラセラムハニカムヒーター**

温風機、乾燥機等のマイコン制御に最も安全な発熱体
TC190°C100V、200V用 最大出力350W 電極付 ¥2,000

● **ソーブ万能基板**

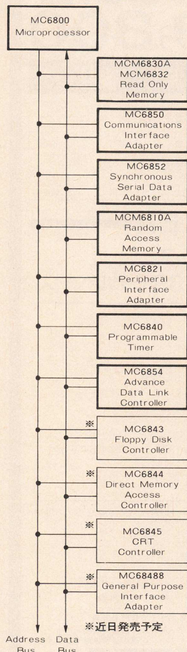
56P 寸法 130×150 半田メッキ ピン金メッキ
ベーク ¥3,200
ガラエポ ¥4,000

お願い製品により納期のかかるものもありますので御注文の際には御一報下さい。

I/Oラボラトリー

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1—14 第2東ビル
☎ 03—251—5102
〒185 東京都国分寺市本町4丁目21の8
☎ 0423—21—6650

M6800 マイクロコンピュータ・ファミリ

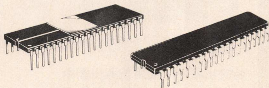


M6800マイクロコンピュータ・ファミリは、トータル・システムとしての設計概念と、使い易さ、システムの拡張性、高いスループットを追求した製品群です。

現在、MC6800（マイクロプロセッサ）をはじめとし、MCM6810A(RAM)、MC6821(PIA)、MCM6830A(ROM)、MC6840(PTM)、MC6850(ACIA)、MC6852(SSDA)、MC6854(ADLC)、MC6860(モデム)、MC6862(モジュレータ)などを発売しております。

又、新たにMC6843(FDC)、MC6844(DMAC)、MC6845(CRTコントローラ)MC68488(GPIA)などが近々登場いたしますのでご期待下さい。

今回は、MC6802とMC6846を皆様にご紹介いたします。



MC6802, MC6846

新製品MC6802とMC6846の登場により、2チップによるM6800マイクロコンピュータの最小システム構成が可能になりました。このシステムのソフトウェアはM6800マイクロコンピュータとコンパチブル。他のM6800ファミリと一緒に使用することにより、システムの拡張とコスト／パフォーマンスの向上が容易に実現できます。

■M6802《好評発売中》

・MPUとクロック、RAM内蔵のLSI。

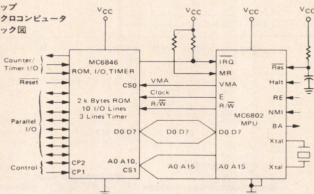
特長
- クロック発振回路内蔵
- M6800とソフトウェアコンパチブル
- 65Kバイトまでメモリ拡張可
- 128×8ビットRAM内蔵
- 8ビットワード
- 入出力TTLコンパチブル
- 32バイト低消費電力RAM
- 5V単一電源

■MC6846《好評発売中》

・ROM、I/O、タイマを内蔵したLSI。

特長
- 2048×8ビットマスクROM内蔵
- 8ビットの並列I/Oと2本の制御ライン
- 16ビットのプログラマブル・インターバル・タイマ
- 5V単一電源

■2チップ マイクロコンピュータ ブロック図



★モトローラ製品、その他、マイコン関係のお買求めは、Byte Shopチェーンへどうぞ

福岡 Byteショップ
〒810 福岡県福岡市中央区大名2-6-1 福岡国際ビル6F ☎092(713)1298

岡谷 Byteショップ
〒394 長野県岡谷市幸町6-11 五十川ビル ☎02662(3)1075

関東 Byteショップ
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 秋葉原ラジオ会館内 ☎03(253)5264

大阪 Byteショップ
〒556 大阪市浪速区日本橋東3-6-5 ☎06(644)1548

名古屋 Byteショップ
〒460 愛知県名古屋市中区大須3-30-86 ラジオセンター名古屋内☎052(263)1629-30

伊勢崎 Byteショップ
〒372 群馬県伊勢崎市今井町755 ☎0270(25)3660

販売代理店　モトローラ社製品についてのあらゆる相談も是非どうぞ。



東京電子科学機材株式会社

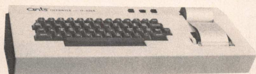
本社 〒101 東京都千代田区外神田2-4-4 ☎03(255)8828(代)
岡谷営業所 〒394 長野県岡谷市幸町6-11 五十川ビル ☎02662(3)1074

「ミスプリントではありません」

新発売 タイプリンター ¥99,800

TP-038A

現品先渡し＝後払い！



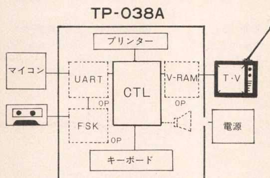
お支払い方法	アンツ タイプリンター	
	TP-038A	TP-035A
分割払金	6,000円	10,500円
支払回数/支払期間	20回/20ヶ月	20回/20ヶ月
分割払価格/(合計)	108,000円	192,000円
現金価格（一括払）	99,800円	178,000円

特許出願中・実用新案出願中

ants® TIEPRINTER

業務仕様製品をあなたのマイコンのI/Oとして
アマチュアー価格で特別提供 ASR-33モデルベース

TP-038A



TP-038A
仕様
・キーボード ASCIIフルキーボード
・プリンター 放電式5×7ドットプリンター
・印 字 64キャラクター
1行32、21、桁印字可能
・送受信 全二重
・入出力 パラレル
・ローカル機能有り(マイコン無接続でも1字づつタイプライターとして印字出来ます)
・寸 法 470W×210D×90H㎜
・形 状 卓上型

▣TP-035A 仕様 ¥178,000
・ASR-33モデルベース
・入出力 シリアル、
・FSK カセットインターフェース内蔵
・リピート機能内蔵
・印字音、出力機能内蔵

▣TP-036A(J) 仕様 (受註生産品)(別途価格)
・マイコンシステムメンテナンスツール
・形状 アタッシュケース型
・ASR-33 モデルベース
・カセットメカ内蔵
・AC100V用電源内蔵

TP-038A型タイプリンターは、TP-035A・TP-036A(J)型をモデルとし特にお求めやすい価格に改良を加え破格の超低価格でお求め頂けるはこびとなりました。あなたのマイコンライフにより強力な生命をTP-038Aは、お約束出来ます。

お問い合わせは下記へ
販売店募集中

電子技術社員募集30才まで経験者優遇
営業社員募集20才～30才まで経験者優遇
お気軽に電話ください。応募の秘密は厳守します。

ants® ELECTRONICS INSTRUMENTS

発売元
アンツ電子機器販売㈱
〒461 名古屋市東区東桜2-3-7(東カンビル)
TEL (052) 932-1720㈹

製造元
株式会社アンツ
〒501-04 岐阜県本巣郡真正町軽海313の1
TEL (0583) 24-3167㈹

4月5日オープン！

マイコンパーツセンター

ミツワビル
—2階—

■IC

SN52101(301ミル規格)¥ 200
LF13741…FET入力…¥ 330
LF356…… 〃 ……¥ 450
LF357…… 〃 ……¥ 600
LH0042……………¥1.000
μPC576H…5W……¥ 200
μPC1001H…………¥ 250
LM380N……………¥ 250
MC7912…−12V……¥ 350
μPC14312…+12V…¥ 280
CA3028……………¥ 100
M51361……………¥ 100
(LM565コンパチ)
M53200…………10本¥ 300
M53220…………10本¥ 300
M53293…………10本¥1.000
M53354…………10本¥1.300
LM301AH @150 10本¥1.300
741S…… @150 10本¥1.000
SN76115N…………¥ 200
HA1156……………¥ 200
CD-4016……………¥ 100
CD-4015……………¥ 150
4011 ………………¥ 50
LM1310……………¥ 200

■時計用LSI

MM5311N……………¥1.200
F3817………………¥ 800
MSM1951……………¥ 800
MSM1943……………¥ 850
MFC7002……………¥2.500
MK50362ソケット付…¥1.500

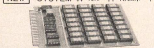
■LSI

μPD2102AL-4……………¥ 450
μPD2101AL-4……………¥ 550
1101AP……………………¥ 50
MCM6810AP………………¥1.500
MCM6573…………………¥4.000
μPD5101ソケット付………¥2.000
MCM6800C………………¥7.000
MCM6820…………………¥3.000
MCM6830…………………¥3.000
MCM6850…………………¥3.000
MCM68708L………………¥3.800
TMS2708JS………………¥3.800
TMS4044…………………¥3.500
M58710S(8080A)…………¥3.500
M58721P(2101A-4)………¥ 550
M58722P(2111A-4)………¥ 600
M58723P(P2112A-4)……¥ 600
M58724S(2114)……………¥2.400〜2.350
M58751P(2102A-4)………¥ 500
M58754S(TMS4044-45)……¥2.500
M58755S-1(2107B) 4KダイナミックRAM ¥1.200
M58756(S)(2104) 〃 ¥1.200
M58759S-30(4116)16KダイナミックRAM…¥5.200
M58563S-1(1702A-6)256×8 ROM……¥1.700
M54553P(8216)……………¥ 600
M54550(8224)……………¥1.100
(クロックジェネレータ及びドライバ)
M54551K(8228)……………¥1.900
(システムコントローラバスドライバ)
M54554P(8226)……………¥ 600
(4Bit 並列双方向性バスドライバ)
M8740S(P-8255)…………¥2.000
(プログラムペリフェラルインターフェース)

■マイコン関係

TK-80E……………¥67.000〒1.000
H68 TR……………¥99.500〒1.000
Lkit-16……………¥96.000〒1.000
MEK6800DⅡB……¥95.000〒1.000
SDK-85……………¥79.000〒1.000
TK-80BS(電源別売)…¥128.000〒1.300

NEW SYSTEM-44 16KバイトRAMボード



16K RAMボード週辺IC付 ¥17.000〒1.000
〃 4K付 ¥40.000〒1.000
〃 8K付 ¥57.000〒1.000
〃 16K付 ¥97.000〒1.000

8KバイトROMボード TMS2708JL…¥4.500



8K Byte ROMボード週辺IC付……¥18.000
〃 4K ROM付…¥37.200
〃 8K ROM付…¥54.000
各〒1.000

NEW SYSTEM-44 Z-80 CPUボード
部品一式完全キット¥32.000〒1.000

4K バイト RAMボード
完全キット¥28.000〒1.000

●Lkit-16専用
LA02K-A(メモリボード)……………¥42.000
LA05-A(TV・KBインターフェース)…¥39.000
LA05-B(プリンタインターフェース)…¥24.800
LA05-P (カセットレコーダ・テレタイプインターフェース)…¥17.500
LA15K-A (マザーボード、SCAバッファバス)……¥11.800

●Lkit-8専用
KERC-008K(ラットキット)…¥19.500〒1.000
KECI-001K (カセットインターフェース、各部品キット)……¥1.500
KEUB-001(ユニバーサルボード86P用)・¥7.000
KEO-001(マザーボード)…………………¥6.000

●2708 2716 MB8518 EP-ROMライターボード
PPW-01…¥32.000
●CRTディスプレー TV-DC
完成ユニット(完成品)¥47.000〒1.000
●2513キャラクターディスプレー
33-TV-CRT-DISPPLAY 完全キット
¥37.000〒1.000
●H68 TR用 TVインターフェースモジュール
H68TV01…………………¥69.500〒1.000
●TK-80専用TVディスプレーモジュール
モノクロ TV-32A………¥29.800〒1.000
カラー TV-64C(CH-2)¥44.000〒1.000
●NECカセットインターフェース
CMT-IC-0006(完成品)……¥6.500〒350
●マザーボード(50ピン×2)……………¥6.000
●アドレスバスバッファボード
ABB-01(TK-80専用)…………………¥4.500

23ゲーム 登場！

NS57106K………¥11.900〒1.000
AC電源使用完全キット、23ゲーム(内容)、カウンター9999点、NSのTVゲームを組立てられました方々はMM57100を差し換えるだけで使用できます
LSIのみも販売致しております
6ゲームから23ゲームへと早変りです
MM57106……………¥5.800〒300

■タンタルコンディップ型

4.7μF……35V……100本¥1.800
3.3μF…… 〃 ……100本¥1.500
1μF…… 〃 ……100本¥1.200
1μF…… 〃 ……100本¥1.300
(ノイズリミッタ)
0.22μF…35V……100本¥1.100
0.1μF…… 〃 ……100本¥1.100
(ノイズリミッタ)

MITSUWA
若松通商

■X'tal

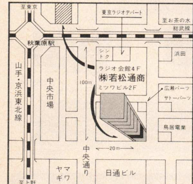
1MHz……………¥1.600
1.8432MHz………¥1.800
2MHz……………¥1.500
2.4576MHz………¥1.700
(ボーレートジェネレータ用)
2.5MHz…………¥1.400
3MHz……………¥1.500
3.2768MHz………¥ 900
3.5MHz…………¥1.500
3.579545MHz……¥ 700
3.932160MHz……¥ 900
4MHz……………¥1.400
4.19304MHz………¥ 900
5MHz……………¥1.400
5.5MHz…………¥1.400
6.144MHz………¥1.100
6.5536MHz………¥ 600
10MHz……………¥ 900
12MHz……………¥1.100
18.432MHz………¥1.100
100MHz…………¥1.900

●TDK スイッチングパワーサプライ
RM05-06S…¥22.000〒1.000
(出力電圧電流 5V、6A)
TRM023……¥35.000〒1.000
(出力電圧電流 5V、5A 12V、0.3A −5V、0.3A)

●エルコー スイッチングパワーサプライ
HMC-3……¥39.800〒1.000
(5V、10A/12V、1A/−5V、1A)
HMC-1……¥39.800〒1.000
(5V、10A/12V、1A/−12V、1A)
★TK-80・TK-80BS及び汎用

●放電プリンター
TSP-7706B…………¥37.000〒1.000

●カセットテープ応用プログラム集
(プログラム29本)¥5.400〒350
●TK-80専用マイコンゲーム
マイコンと遊ぶ21ゲーム¥2.200〒300
●Mi. READER HR-100…………¥19.800
●VHFモジュレータユニット(説明書付)
VOM-101A(プラグ・ケーブル付)¥2.500〒200
●松久キーボード…………¥23.000〒1.000
(GI AY-5-2376付)アスキーコード 汎用
●松久キーボード MKENSTD
エンコーダ付完成品¥35.000〒1.000
●サウスウェストキーボード
(AY-5-2376基板上取付)アスキーコード汎用
完全キット¥28.000〒1.000
●NECキーボードKBR-014¥55.000〒1.500
コードJIS、C-6220、標準63キー、MAX72キー
モード4段
●NECキーボードKBR-015¥61.500〒1.500
コードJIS、C-6220、標準74キー、MAX91キー
モード4段
●SYSTEM-44 マザーボード(6スロット)
ベーク……¥1.500 ガラス……¥3.000
●44Pマザーボード用コネクター………¥700
KEL-1150-044-029



■FET

2SK30…………¥ 60
2SK43-1……¥ 100
〃 -2……¥ 100
〃 -3……¥ 100
〃 -4……¥ 100
2SK130………¥ 250
2N5465………¥ 450
2N3954………¥1.600
2SK68…………¥ 100

■コネクター

10P ダブル……¥ 90
14P 〃 ……¥110
18P シングル…¥140
22P 〃 ……¥180

■トランジスタ

2N3055…………¥200
2SB615
2SD585 ……¥450
2SA634…………¥ 60
2SB75……………¥ 30
2SC940…………¥300
2SC1096………¥ 50
2SC1106………¥350
2SC1226………¥ 50
2SC1306………¥150
2SC1307………¥550
2SC1330………¥ 25
2SC1358………¥300
2SD180…………¥250
2SD287…………¥300
2SD328…………¥ 30
2SD586…………¥200
3714……………¥100

オープン記念サービス価格5月15日迄

※ここに掲載した特価商品は、第2店(ミツワビル2階)でのみ取扱います。

株式会社 **若松通商**

指定外〒200
価格表No.1¥350
I/O係

秋葉原第2店 〒101 東京都千代田区外神田1-11-4 ミツワビル2階 ☎03(251)4121㈹
秋葉原店 〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 秋葉原ラジオ会館4階 ☎03(255)5064
通販部 〒211 神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80 ☎044(722)0948

技術の粋　多彩な応用

MM80-4K/1K　¥27,500 〒300
4Kバイト RAMモジュール　実装1Kバイト動作テスト済

MM-16K/4K4K　¥69,500 〒300
16Kバイト RAMモジュール　実装4Kバイト動作テスト済

μAD-08KIT　¥15,500 マニュアル付
逐次比較型ADコンバータ
●入力：0〜＋10V　●変換速度：5μs　●直線性：½LSB　●クロック内蔵　●シリアル出力付　●トライステートI/Oポート付　●デジタル出力モニタ（LED8個）取付可能　●フリーエリア付ですのでサンプルホールド　アナログスイッチ、OPアンプ等の装備が可能です。　●8bitバイナリー

MS9026K　¥4,800 マニュアル付
インターバルタイマーキット、水晶発振出力を分周し1秒、1分間隔のパルスを正確に出力します。ITS9026使用、Xtal4.193404MHz、入出力TTLレベル、出力パルス7.8ns、125ns、ガラスエポ 102W×75L

Dlog-08KIT　¥24,500 マニュアル付 〒300
高速データ・ロガー（ケース、コネクター付）　●μAD-08KIT＋アナログ入力バッファ、スタートパルス発生回路、8bitパラレル出力モニタ装備　●フリーエリアには、インターバルタイマーシーケンサー、アナログマルチプレクサ等の追加により自動化多チャンネル化が容易、●I/Oポートの出力は8bitのコモンバスに直結でOK！

μAD-203KIT　¥13,500 〒300
4½桁、ADコンバーターキット（ICL8052A、7103A使用）フリーエリア付、電源　＋5V、±15V

MS-202KIT　¥7,500 〒300
8bitパラレル　インターフェース　μAD203の出力（4ビット時分割）を8bitのパラレル出力（2ポート）に変換するI/Oポートです。但し動作は3½桁

NECμCOM Basic Station
TK-80BS
¥128,000

専用電源
IC-0005　¥23,500 〒1,000

■構成　キーボード、ベーシックステーションボード、マザーボード、ユーザースマニュアル付。
■バス　TK80バス、マザーボードで拡張性がある。
■メモリ　RAM7Kバイト、ROM12Kバイト、標準実装RAM5Kバイト、ROM8Kバイト（モニタ4K、BASIC4K実装）
■文字　32文字×16行のビデオディスプレー、JIS、ASCII標準英字の他カナ、ギリシャ文字、漢字、グラフィック記号等。
■インターフェース　カンサスシティスタンダード（300ボー）のカセットインターフェース、シリアルインターフェースを内蔵
■モニタプログラム　メモリレジスタ内容の表示／変更一命令毎の実行チェック
■電源　5V/3.5A（RAMフル実装）12V/0.3A（TK80含む）

TK80E　エコノミータイプ¥67,000
〒1,000（電源別売）
μPB8080AFC、μPD454Cを使用したエコノミータイプ

NEC TK-80　¥88,000
電源　IC0004 ¥9,800　〒500

LKIT-16　¥98,000
NN1630 ¥6,000　HB8111 ¥900　μB8515 ¥9,000
LA02KA（拡張メモリボード）¥42,000
LA05KA（テレビインタフェース）¥39,000
LA05KB（カラグラフィックオプション）¥29,000
LA05KD（カセットMTテレタイプインタ・フェース）¥17,500

H68TR　¥99,000
HM472114-4　¥3,300
H68TV01（TVインタフェースモジュール）¥69,500

SDK85　¥81,000

E-PACS II　エスレンネ
ユニバーサル基板
●特徴　1）ラッピングピン実装。
2）DiP 8P〜42Pの全てのICを実装可能。
3）試作用・研究用としても最高。
4）安価です。

4××/HC△△□　シリーズ名 — 無表示：ガラスエポ材　E：紙エポ材
IC最大実装数（16PIN換算）

420/HC28(E) ¥6,600（¥4,000）125×220L 72極
421/HC24(E) ¥7,200（¥4,500）175×160L 100極
421/HC42(E) ¥9,500（¥9,500）175×220L 100極

タイムプロセッサー TP-2
マイコン内蔵のプログラマブルタイマー
TP-2C（ケース入り、完成品）¥48,500
TP-2B（CPUボード完成・キーボード、LD、IC付オープコレクタ出力）¥33,500
TP-2K（CPUボードTP-2Bキット）¥29,800

特徴
●AC50/60Hz同期方式
●4個の出力を独立してコントロール
●ON、OFF、SLPの3出力モード
●キーボードにより20のプログラムプリセット可能
●1分間〜1週間の時間設定可能
●曜日、AM/PM、時分を同時表示
●テキサス4bit 1チップマイコンTMS 1121を使用

POWERFUL-503S
¥5,500　〒200
トランスレス、スイッチングレギュレーター
AC100V入力、5V0.3A出力
60×40×17㎜

2513（G・I、5V単一）¥4,500
2513シグネティクス
CM2170（英文）…¥4,400
CM4800（カナ文）¥4,400
μPD472D01……¥6,500
MK2302…………¥5,000
TMS6011（UART）¥2,300
MM57109（演算処理）¥6,000
AY5-2376（エンコーダ）¥4,500

Z80　ザイログ社
CPU…………¥8,400
マニュアル ¥2,000
PIO…………¥4,380
マニュアル ¥1,500
CTC…………¥4,380
マニュアル ¥1,500
Z80A CPU …¥15,900
ナショセミ
ISP8A/600N（CPU）¥3,500
DM81LS95………¥650
富士通
MB8513………¥3,900
MB424…………¥900
MB425…………¥900
MB426…………¥900
MB485…………¥900
MB486…………¥900

X'tal　●18.432 MHz（8080用）¥1,200 ●6.144 MHz（8085用）¥1,200 ●2.5 MHz（Z80用）¥1,600 ●12MHz（キャラゼネ用）¥1,200 ●1 MHz ¥1,900 ●10 MHz ¥1,200 ●4.194304 MHz（時計用）¥1,200 ●100 MHz ¥2,000

LB1405キット　¥1,980
（レベルメータキット）説明書付
VCC4.4V〜12V
VIN−0.3−14V
LB1405×2＋基板表示器＋CR

A/Dコンバーター
8700CJ（8bit）…………¥4,300
8700CN（〃）…………¥7,500
8703CJ（〃）…………¥4,300
8701CN（10bit）………¥10,000
8702CN（12bit）………¥14,000
ADC80AG12（〃）………¥28,700

D/Aコンバーター
μPC603C（6bit）………¥3,500
DAC08EQ（8bit）………¥3,500
Am1408N6 0.78%………¥1,500
DAC80-CBI-I（12bit）…¥9,300
DAC80-CBI-V（〃）……¥10,000

3½DIGITS A/Dコンバーター
8750CJ…………………¥4,700
8750CN…………………¥7,000
ADD3501………………¥5,000
MC14433………………¥3,500
ICL7106C（LCD用）……¥5,200
ICL7107C（LED用）……¥4,950
FR06B（7106用LCD）……¥3,500

V/F-F/V コンバーター
9400CJ…………………¥2,500
9400CN…………………¥4,100
RC4151…………………¥2,300
MS4151VCFキット　¥3,800
0〜＋10V→0〜10KHZ
Vcc 13〜22V
MS4151FVuキット　¥3,800
0〜10KHZ→0〜＋10V
Vcc 13〜22V
MS7107K　¥8,700
5V単一電源　3½桁　DPM

VCO 波生発生器
ICL8038CC………………¥1,500
8038キット………………¥3,500
MC1648…………………¥1,000

タイマー用 IC
NE555V…………………¥170
μA555TC………………¥140
M51845L（最大50時間）……¥750

TSP-7706A　¥37,000 〒500
●放電プリンター
5×7ドット、
64キャラクター
16・20・32・40
桁／行　切替可
能電源サービス

LF356H ¥700
LF356N ¥600
LF357H ¥700
LM301AH ¥130
LM741CH ¥180
μA709HC ¥180
μPC4558 ¥170
RC4558D ¥200
RC4558T ¥300
LM339N ¥350
CA3130T ¥450
CA3140T ¥500
CA3160T ¥550
LM3900 ¥450
LM311 ¥700

FC	＋	価格	−	価格
5V	7805	310	7905	400
6V	7806	310	7906	400
8V	7808	310	7908	400
12V	7812	310	7912	400
15V	7815	310	7915	400
18V	7818	310	7918	400
24V	7824	310	7924	400

μA78H05（5V5A）¥3,100
μA78GU（5V〜30V1A）¥550
μA79GU（−2.2〜−30V1A）¥600
μA78HG（5A5V〜30V）¥3,300

PB 8212D…8Bit I/Oポート………………¥1,300
〃　C…………………………¥1,000
〃 8214…優先割込みコントローラ…………¥4,500
〃 8216D…4Bit 双方向バス・ドライバ…………¥1,100
〃　C…　〃…………¥900
〃 8224D…2相クロックジェネレータ・ドライバ8080A用…¥1,800
〃　C…　〃…………¥1,400
〃 8228D…システムコントローラ バス・ドライバ……¥2,800
〃　C…　〃…………¥2,200

PD 371D…カセットMTコントローラ…………¥38,000
〃 372D…フレキシブルディスク　コントローラ……¥38,000
〃 372D…フルデコード 256Bit RAM…………¥3,700
〃 403D…　〃…………¥1,900
〃 404D…フルデコード 1024Bit RAM…………¥3,670
〃 405D…1024Bit スタティック RAM…………¥7,300
〃 411D-1…TTLコンパチブル4096Bit MOS RAM…¥7,000
　2…　〃…¥3,000
　3…　〃…¥11,200
　4…　〃…¥6,560
　E…　〃…¥5,230
〃 412C…フルデコード1024Bit スタティックRAM…¥1,600
〃 412D…　〃…¥8,890
〃 454D…256W×8Bit EE PROM…………¥2,800
〃 463D…2048Bit（8Bit or 4Bit）ROM…………¥130,000
〃 464D…256W×8Bit ROM…………¥8,000
〃 465C-D…1024W×8Bit ROM…………¥130,000
〃 466D…2048W×8Bit ROM…………¥130,000
〃 472D-01…1024W×5Bit ROM…………¥7,000
〃 473D-01…4032Bit キャラクタジェネレータ用ROM…¥8,300
　02…　〃…¥8,300
〃 474D-01…4032Bit キャラクタジェネレータ用ROM…¥8,300
　02…　〃…¥8,300
〃 714D…カセットMTインターフェース…………¥12,400
〃 751D…4Bit 並列処理 CPU…………¥3,500
〃 752C…CPU入出力4Bit I/Oポート…………¥1,200
〃 753D…8Bit 並列処理 CPU…………¥27,000
〃 754C…8Bit ラッチ…………¥2,660
〃 755D…16Bit 並列処理 CPU…………¥130,000
〃 756D…　〃…………¥130,000
〃 757C…キーボードディスプレイコントローラ…………¥3,700
〃 758C…プリンタコントローラPRC…………¥3,300
861……PPL…………¥2,000
〃 2101ALC-4 フルデコード256×4Bit スタティックRAM ¥850
〃 2102ALC-4 フルデコード1024Bit スタティックRAM ¥550
〃 5101C-E…フルデコード256×4Bit スタティックRAM ¥2,000
〃 8080AD…8Bit 並列処理CPU…………¥5,000
〃 8080AC…　〃…………¥3,500
〃 8251…プログラマブルコミュニケーション インタフェース…………¥3,000
〃 8255C…プログラマブル（I/Oポート8080A用）…¥2,500

テキサス　SN74LSシリーズ

				75N	¥190	126N	¥200	170N	¥890	249N	¥330
				76N	¥130	132N	¥370	174N	¥360	251N	¥390
				78N	¥130	136N	¥160	175N	¥410	253N	¥380
00N	¥80	27N	¥100	83AN	¥400	138N	¥330	181N	¥1,030	257N	¥380
01N	¥80	28N	¥100	85N	¥400	139N	¥330	183N	¥1,200	258N	¥380
02N	¥80	30N	¥80	86N	¥160	145N	¥330	190N	¥550	259N	¥650
03N	¥80	32N	¥110	90N	¥240	151N	¥330	191N	¥550	261N	¥660
04N	¥100	33N	¥110	91N	¥320	153N	¥330	192N	¥550	266N	¥160
05N	¥100	37N	¥110	92N	¥240	155N	¥430	193N	¥550	273N	¥790
08N	¥80	38N	¥110	93N	¥270	156N	¥430	194AN	¥380	275N	¥1,610
09N	¥80	40N	¥100	95BN	¥410	157N	¥330	195AN	¥380	279N	¥190
10N	¥80	42N	¥250	96N	¥470	158N	¥320	196N	¥430	280N	¥830
11N	¥80	47N	¥320	107N	¥150	160AN	¥520	197N	¥430	283N	¥380
12N	¥80	48N	¥320	109N	¥150	161AN	¥520	221N	¥390	290N	¥270
13N	¥200	49N	¥320	112N	¥150	162AN	¥520	240N	¥680	293N	¥270
14N	¥400	51N	¥80	113N	¥150	163AN	¥520	241N	¥680	295AN	¥470
15N	¥80	54N	¥80	114N	¥150	164N	¥470	242N	¥660	298N	¥470
20N	¥80	55N	¥80	122N	¥190	165N	¥680	243N	¥660	324N	¥530
21N	¥80	63N	¥440	123N	¥270	166N	¥680	244N	¥680	325N	¥1,110
22N	¥80	73N	¥130	124N	¥600	168AN	¥620	247N	¥330	326N	¥1,130
26N	¥110	74N	¥150	125N	¥200	169AN	¥620	248N	¥330	327N	¥1,100

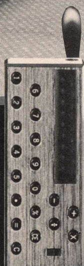
352N	¥380
353N	¥430
362N	¥2,270
365N	¥210
366N	¥210
367N	¥210
368N	¥210
375N	¥200
377N	¥780
378N	¥580
379N	¥700
386N	¥160
390N	¥830
393N	¥800
395N	¥470
396N	¥700
398N	¥1,100
399N	¥800
434N	¥1,950
490N	¥830
670N	¥1,100

※送料5,000未満〒200、5,000円以上〒350と定め、多い場合は返金致します。

I/O係

株式会社 ダイデン商事
本社直販部・通販部　AM10：00〜PM6：00振替口座　東京3-70584
〒145 東京都大田区田園調布本町57-1　私書箱3号　☎03（722）0844
神田営業所　AM10：30〜PM6：00　（交通博物館となり、ラジオガーデン内）
〒101 東京都千代田区神田須田町1-25　☎03（251）1201

可能性への挑戦。



計算するライター

ICカルキュライター

- ゴールド(金)¥15,000
- ブラック(黒)¥12,000
- シルバー(銀)¥10,000
(標準価格)

代理店募集

OEMの方は、価格をご相談ください。

オフィスコンピュータ・マイクロコンピュータ・電子パーツ・業務無線・システム情報機器・関係書籍



NASAマイコン

NASAコンピュータ事業部
事業部●甲府市塩部一丁目9-10 ☎(0552)53-7373㈹
本社●甲府市丸の内一丁目9-19 県信ビル ☎(0552)37-7373㈹
工場●山梨県中巨摩郡竜王町名取370-4 ☎(05527)6-7373㈹

山梨マイコンクラブ 会員募集中 会長 糠信利貞(ぬかのぶ)

代引取扱 ★ 各社半導体全品種取扱 ★ 一級新品

⊙特別奉仕価格品⊙

M51845L 三菱50時間タイマ ¥800 (説明書¥300要)
2SA872A・2SC1775A各¥70　2SB555/2SD425コンプリ ¥1,350
2SA798・2SC1583 各¥110　WO3C 200V1A日立 新製品シリコン 100ヶ¥1,600
2SK68A±3%内ペア ¥450　2SK30A GR(IDSS±3%内)ペア ¥280
2SC876 (50V 200mA 0.5W fT170 To-5) ¥70　2SD420 ダーリントンサンケン 120V 7A 40W To-66 ¥920
TPS603 東芝フォトTr 10ヶ¥1.350　VO6B 100V,1.1A日立 4ヶ ¥100
TLR313 東芝7セグカソード 6ヶ¥1,680　TLR312 東芝赤色中文字LEDカソード 6ヶ¥1,380
S3006D (ミキサーダイオード東芝) ¥3,400　MPSA92 モトロラ -300V -500mA 625mW (2SA859) PNP ¥320
★カバー付半固定10φ(B)(アルプス) ¥50　⊙特価 10D-1 (100V 1A 日本インター) 1,000ヶ¥13,000

2SD234Y 東芝(100ヶ¥6,800) ¥100
2SC1306 NEC(100ヶ¥13,500) ¥180
2SC1307 NEC(100ヶ¥38,000) ¥480
2SC1678 東芝(100ヶ¥12,000) ¥180
2SC1964 三菱(100ヶ¥10,000) ¥130
2SC1969 三菱(100ヶ¥42,000) ¥520
2SC1975 松下(100ヶ¥12,000) ¥180
2SC2092 日立(100ヶ¥11,800) ¥180
2SC481 東芝(100ヶ¥24,000 ¥3,000
2SC1252 NEC(100ヶ¥48,000) ¥600
30D-1 (100V3A日本インター) 100ヶ¥4,800

2SA493 G GR 東芝	¥120
2SA495 Ⓖy(東芝)	¥100
2SC1000 G GR 東芝	¥110
2SC1000 G BL 東芝	¥110
2SC815 S NEC	¥80
CD8457 (CDC SW用)	¥60

⊙特別サービス品

MPS-U31(モトロラ)	¥70
MPS-A05(モトロラ)	¥60
2SA786(東洋電具)	¥20
2SA798(三菱) 10ヶ	¥800
2SC495(東芝)	¥70
2SC1098(日電)	¥70
2SC1514(日立)	¥100
2SC1728(ソニ)	¥100

2SA Tr

12	¥50
15	¥50
28	¥70
30	¥50
31	¥50
38	¥70
42	¥50
49	¥45
52	¥45
53	¥45
57	¥70
58	¥70
69	¥140
70	¥140
71	¥140
74	¥140
92・93	¥70
100・2・3	¥50
104	¥70
132	¥100
141・142	¥20
149	¥100
168	¥350
201・2・3	¥50
204	¥170
206・207	¥380
210H	¥150
221・222	¥70
233・234	¥90
235	¥90
240	¥80
261・259	¥140
269(10ヶ¥200)	¥25
312	¥150
338・339	¥100
341・342	¥100
350	¥100
351〜354	¥80
355	¥120
358	¥100
407	¥300
429Ⓖ	¥150
433	¥70
435	¥150
446	¥300
448(1700MHz)	¥260
470・467	¥100
472	¥100
473	¥130
476	¥100
480(ソニー)	¥60
483	¥400
484	¥360
485	¥280
486	¥280
489	¥270
493GR	¥60
494	¥70
495(Ⓖ¥100)	¥40
496	¥100
497(10ヶ¥2,000)	¥230
498	¥270
499	¥300
500	¥200
503	¥330
504	¥300
505	¥130
507	¥140
509	¥90
510	¥410
512	¥450
525	¥60
530H	¥850
537A	¥420
538	¥180
539	¥60
544	¥700
545	¥100
546	¥280
546A	¥320
547	¥400
547A	¥500
548H	¥400
550	¥70
550A	¥100
552	¥620
561	¥80
562	¥60
564	¥30
564A	¥40
565	¥140
566	¥500
571	¥800
603	¥120
606	¥150
607	¥200
608	¥80
616	¥400
624	¥160
627	¥400
628A	¥120
636	¥100
639Ⓢ・634	¥70
640 (10ヶ¥450)	¥50
641	¥60
642	¥60
643	¥60
649	
653	¥350
659	¥100
663	¥650
666	¥50
666A	¥60
670・671	¥200
672	¥80
673	¥80
673A	¥90
675	¥70
678(ソニー)	¥70
681	¥300
682	¥200
683	¥80
684	¥80
685	¥100
699	¥120
699A	¥130
705(ソニー)	¥100
706	¥200
708K	¥200
708A	¥250
711	¥360
712(特価)	¥1,480
715	¥190
719	¥50
720	¥70
721(10ヶ¥350)	¥40
722	¥75
726	¥80
730	¥70
731	¥80
733	¥25
738(日立)	¥160
739	¥1,600
740・742H	¥600
741H	¥450
743	¥260
743A	¥300
745	¥ —
746サンケン	¥1,300
748	¥170
749	¥90
750	¥60
751	¥90
752	¥100
753	¥1,300
754	¥250
755	¥250
756	¥600
757	¥950
758	¥1,000
778・776	¥180
779	¥220
780	¥300
781	¥380
794	¥120
795	¥320
798(10ヶ¥850)	¥110
800	¥1,700
811	¥70
812	¥60
813	¥100
814	¥200
815	¥170
816	¥140
818(10ヶ¥800)	¥90
835	¥250
836(10ヶ¥600)	¥70
837	¥400
838	¥140
839	¥270
841・847	¥70
842・	¥60
843	¥400
845	¥580
850 三菱	¥70
856	¥150
856A・896	¥170
859(MPSA92)	¥320
872AE	¥70
883	¥130

……その他……

2SB Tr

22	¥50
32	¥40
33	¥40
43	¥80
54(100ヶ¥3,000)	¥50
56(〃)	¥50
75(〃)	¥50
77(〃)	¥50
82H	¥480
112	¥50
126(A付¥260)	¥200
128	¥480
156	¥80
171・170	¥50
172	¥50
173	¥50
175	¥50
176	¥50
178	¥60
186	¥50
187	¥50
189(10ヶ¥700)	¥80
220	
222(10ヶ¥900)	¥120
225	¥150
226	¥260
230H日立	¥450
239A(NEC)	¥580
251	¥600
252A	¥1,000
303	¥60
324	¥60
329(NEC)	¥100
330(NEC)	¥280
337・327	¥200
340H	¥300
341	¥400
361	¥300
361H	¥400
364(10ヶ¥500)	¥60
365(10ヶ¥400)	¥50
370	¥100
405(10ヶ¥550)	¥70
407(10ヶ¥1,800)	¥200
410	
411・419	¥350
415(10ヶ¥550)	¥70
424	¥600
426	¥210
434	¥200
435	¥200
440	¥90
449	¥200
461	¥120
463	
464	¥380
471	¥230
472	¥260
473	¥140
474㊕	¥120
475(松下)	¥60
481	¥90
492	¥100
493	¥200
494	¥70
495	¥70
502	¥550
503	¥500
504	¥700
505	¥800
506	¥2,000
507〜8	¥300
509	¥350
511	¥150
512	¥200
512A	¥220
513	¥220
513A	¥220
514・536	¥200
530	¥900
531	¥600
539	¥880
540	¥150
541	¥650
546	¥350
547	¥370
550	¥850
552	¥1,700
554	¥880
555	¥720
556	¥900
557	¥700
558	¥600
595(特価)	¥200

2SC Tr

14Ⓖ(10ヶ¥950)	¥120
22	¥600
23	¥600
24	¥600
31(10ヶ¥1,600)	¥180
32(10ヶ¥2,800)	¥340
32A(NHK規格)	¥450
33(10ヶ¥1,400)	¥160
37	¥300
38	¥300
49	¥400
57	¥600
59	¥800
68	¥420
69	¥480
75・76ソニー	¥50
92	¥4,000
97	¥650
116Ⓣ	¥480
138A(特価)	¥700
138・139	¥480
141	¥120
151H	¥250
154Ⓗ	¥250
166Ⓗ日立	¥340
169(沖SW用)	¥80
182	¥50
184・185	¥50
206	¥100
240(NEC)	¥1,200
241	¥650
242	¥1,200
245	¥850
252	¥900
266	¥120
267	¥140
268A	¥50
269	¥120
280Ⓗ	¥280
281(10ヶ¥500)	¥60
281H	¥180
282	¥140
284	¥100
284H	¥140
288A	¥120
290	¥1,000
294	¥1,550
309(三菱)	¥680
317AH(10ヶ¥600)	¥80
319	¥1,000
320	¥1,350
321Ⓗ	¥150
352A(ソニー)	¥200
356	¥180
366Ⓖ	¥120
367Ⓖ	¥120
369GR	¥50
369Ⓖ 45v100mA	¥70
372 (10ヶ¥300)	¥40
372Ⓖ	¥70
373 (10ヶ¥300)	¥40
373Ⓖ	¥70
374 (10ヶ¥300)	¥40
380(A付¥50)	¥30
381	¥80
382	¥80
383	¥100
385	¥150
386	¥150
387A	¥100
388A	¥120
394	¥50
399	¥220
400	¥280
403	¥60
454	¥60
455	¥60
456	¥380
458B・C	¥30
458LGB・C・D	¥50
460	¥60
461	¥60
465	¥150
466	¥150
469	¥90
475	¥90
478	¥110
481	¥300
482	¥250
484	¥280
485	
486	
487	¥290
490	¥200
493	¥450
494・479H	¥500
495	¥120
496	¥80
497	¥170
498	¥170
499	¥100
500	¥200
502	¥600
503	¥250
504	¥270
505	¥350
508	¥350
509(10ヶ¥600)	¥80
510	¥380
512	¥350
515(10ヶ¥700)	¥100
515A1V	¥160
517(特選品)	¥600
524	¥450
525	¥450
535	¥60
536	¥30
537	¥30
538	¥70
538A	¥80
539	¥100
558	¥550
562	¥100
563	¥100
563A	¥110
568	¥1,500
586	¥700
605(10ヶ¥300)	¥40
615	¥300
619	¥50
629	¥120
632A	¥65
633A	¥65
634A	¥50
639	¥900
641	¥70
643A	¥1,050
644	¥50
645	¥60
650	¥120
644	¥550
668	¥50
680	¥330
681A	¥650
682	¥160
683	¥130
684	¥120
685A	¥150
686	¥300
687	¥650
693Gu,Fu	¥50
696	¥170
696A	¥200
697	¥270
697A	¥350
702	¥1,800
703	¥2,000
704	¥5,600
708	
708A	¥250
710	¥30
711	¥30
712	¥60
717(10ヶ¥850)	¥100
730(10ヶ¥4,300)	¥480
732	¥50
733	¥30
734	¥60
735	¥50
741	¥700
752Ⓖ	¥90
756	¥350
772(10ヶ¥350)	¥40
761	¥100
762	¥100
780AⒼ	¥100
781	¥380
782	¥420
783・775	¥350
784	¥70
785	¥60
788(特価)	¥250
789	¥160
790	¥180
791	¥440
792	¥430
793	¥350
799	¥440
800	¥290
815	¥40
828	¥30
828A	¥50
829	¥30
830	¥150
839	¥30
840	¥240
840A	¥270
852	¥900
856	¥180
863・864	¥450
867	¥380
871	¥50
876	¥90
881	¥90
891	¥3,500
895	¥200
897	¥700
898	¥580
900	¥30
901A	¥450
907	¥150
911	¥1,100
923	¥50
926A	¥100
935	¥510
936	¥610
937	¥680
940	¥300
941	¥50
943・948	¥100
944	¥50
945(10ヶ¥250)	¥30
959	¥140
960	¥170
970	¥120
971	¥140
976	¥4,500
980	¥100
982	¥80
983	¥100
984	¥120
995	¥240
996	¥320
997	¥250
998	¥620
1000GR・BL	¥50
1001	¥950
1004A	¥720
1008	¥200
1011	¥1,700
1012	¥120
1012A	¥200
1013	¥130
1014	¥140
1018	¥180
1024三洋	¥160
1033	¥100
1033A	¥180
1034	¥510
1047	¥50
1056	
1059	¥210
1060	¥110
1061	¥100
1062	¥950
1072	¥2,500
1079(10ヶ6,600)	¥720
1080	¥640
1090	¥5,600
1095	¥100
1096	¥65
1098	¥90
1101	¥550
1103A	¥160
1106	¥500
1120	¥2,700
1121	¥3,300
1124	¥170
1151	¥1,050
1152	¥500
1161	¥190
1164	¥800
1166	¥90
1169	¥1,250
1170A	¥2,200
1172B	¥1,150
1173・1162	¥120
1174	¥1,200
1175A	¥90
1176	¥2,000
1177	¥2,000
1178	¥6,800
1180	¥200
1184・1252	¥600
1195・1239	¥580
1209	¥60
1212	¥180
1213	¥85
1213A	¥90
1214	¥100
1215	¥90
1216	¥170
1222	¥50
1226	¥70
1226A	¥140
1237	¥300
1241	¥2,500
1242A	¥2,600
1254(10ヶ¥1,800)	220
1260	¥320
1278(NEC SW用)	¥50
1279(NEC SW用)	¥70
1303	¥700
1304	¥380
1306(特価)	¥180
1307(特価)	¥580
1312	¥50
1317	¥50
1318・1313	¥60
1326	¥1,150
1327	¥60
1328	¥50
1335	¥80
1338	¥4,500
1342	¥80
1343	¥1,100
1344	¥50
1345	¥60
1348	¥580
1358	¥650
1359	¥50
1360	¥100
1362	¥50
1363	¥50
1364	¥50
1367	¥1,700
1368	¥140
1377	¥750
1378	¥4,000
1379	¥5,400
1380	¥150
1380A	¥250
1382	¥200
1383	¥90
1384	¥50
1396・1393	¥50
1398	¥150
1400	¥50
1402	¥850
1403	¥950
1407	¥100
1409	¥300
1410	¥300
1413	¥2,800
1416	¥200
1416A	¥250
1418	¥200
1419	¥200
1426	¥860
1433	¥1,500
1434	¥3,700
1435	¥9,300
1446	¥200
1447	¥300
1448	¥220
1449	¥150
1450	¥450
1454	¥880
1472・1475	¥110
1476	¥7,800
1501	¥150
1503	¥4,800
1504	¥1,200
1509	¥100
1515	¥180
1516	¥180
1517	¥220
1520	¥100
1550	¥160
1565	¥
1567	¥110
1576	¥910
1581	¥10,000
1582	¥20,000
1583・1973	¥110
1589	¥300
1590	¥1,600
1591	¥2,300
1617	¥530
1628	¥110
1675	¥50
1678 特価	¥180
1681	¥110
1682・1728	¥100
1683	¥200
1684 (10ヶ¥350)	¥40
1685	¥50
1686	¥70
1687	¥70
1688	¥75
1708	¥80
1735	¥80
1775AE	¥70
1811・1760	¥130
1815東芝	¥50
1904フジ	¥70
1964(特価)	¥180
1969	¥550
1973(特価)	¥100
1975(特価)	¥180
2092	¥180
2098	¥680

2SD Tr

11	¥50
25	¥50
28	¥120
30	¥50
33	¥80
43	¥100
56	¥220
64	¥50
66	¥50
73	¥800
75	¥120
77	¥100
78・79	¥230
83	¥700
84	¥800
88A(ソニー)	¥480
92	¥360
110	¥780
111	¥550
113	¥1,000
114Y(特価)	¥780
118	¥650
119	¥600
120H(特価)	¥480
121H(特価)	¥580
130	¥250
141	¥130
142	¥140
151	¥600
154	¥220
170	¥200
178	¥150
180	¥300
187(10ヶ¥400)	¥50
188	¥300
189	¥480
189A	¥500
198	¥290
200	¥600
201	¥430
203	¥430
204	¥120
205	¥120
208(特価)	¥650
211	¥700
213	¥1,100
214	¥1,200
217	¥430
218	¥500
222	¥220
223	¥240
224	¥270
226	¥240
226A・255	¥240
226B	¥270
227	¥40
234(特価)	¥100
235	¥90
246	¥1,100
261	¥50
284	¥350
287	¥380
288	¥130
291 ソニー	¥200
300	¥440
312	¥680
314	¥100
316	¥380
317・315	¥160
317A	¥170
318	¥150
318A	¥170
319	¥650
321	¥930
324	¥250
325(10ヶ¥600)	¥70
334	¥500
350	¥1,050
352	¥100
380	¥1,050
388	¥340
389A	¥160
405	¥350
420ダーリントン	¥920
424(特価)	¥780
425(特価)	¥560
458	¥1,100
525(特価)	¥180
603(特価)	¥50

……その他……

FET・UJT・PUT

2SK11	¥200
2SK12	¥250
2SK13	¥350
2SK15	¥280
2SK18	¥1,050
2SK18A	¥1,200
2SK19各ランク	¥100
2SK22	¥150
2SK23A	¥120
2SK30A	¥70
2SK33	¥100
2SK34	¥100
2SK37	
2SK38	¥
2SK39A	¥
2SK40	¥140
2SK41	¥150
2SK42	¥180
2SK43	¥230
2SK44	¥100
2SK48	¥480
2SK49	¥100
2SK55	¥100
2SK56	¥150
2SK58	¥400
2SK60	¥1,200
2SK61	¥140
2SK63	¥580
2SK68A	¥150
2SK72	¥1,000
2SK94	¥240
2SK107	¥110
3SK14	¥1,200
3SK20H	¥1,200
3SK21H	¥1,150
3SK22	¥270
3SK23	¥500
3SK28	¥500
3SK35GR	¥350
3SK38A	¥1,000
3SK39	¥240

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下 140円 3000円以上無料，半導体以外 200円 ブロックコン類概算30%要，発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社 通販部 直販部
東京都渋谷区渋谷2−12−8 アートビル内 〒150
☎(東京03)499−0981(代)

★直売歓迎(来社3〜5%引) 国電渋谷駅下車宮益(ミヤマス)坂上仁丹ビル並び14軒目第百生命手前右折直進160m右側アートビル、10AM〜6PM、日祭日休社●電話 5PM迄

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

代引取扱 ★ 各社半導体全品種取扱 ★ 一級新品

モトローラ電源レギレター

MC7805	5V最大1.5A	¥300
MC7812	12V最大1.5A	¥300
MC7815	15V最大1.5A	¥300
μPD14308(8V1ANEC)		¥180
MC78M05・15各50ヶ以上		@¥210
専用フイン羽6枚(25×25×15mm)黒メッキ		¥100

2SB554/2SD424

無歪実効出力 160W
コンプリ大特売 ¥1,980
VCEO 180V VCBO 180V Ic 15A PC150W
To-3 東芝 電力増幅・HiFi
◉hFEバランス±5%内特選品

2SB555 / 2SD425 } ¥1,480

大特売 特別選別
Vcbo140V Vceo140V
Ic12A Pc100W 東芝TO-3型
HiFi◉hFEバランス±5%以内特選品・

2SC2092 高周波電力増幅用 ¥180 100ヶ¥11,800

Vcbo Vcer 75V Ic3A Pc12W
fT250MHz To-220AB 日立(NEC 2SC1306同等)
シーバー・ブスター等（特売中）

2SA627/2SD188

特選コンプリ hFEバランス±5%内 1組 ¥980

3SK40	¥180
3SK41	¥240
3SK44	¥350
3SK45	¥130
3SK48	¥760
3SK59	¥200
3SJ11	¥300
2SH13	¥980
2SH20GR	¥260
2SH21GR	¥200
N13T－1	¥90
N13T－2	¥160

GTO

SG613	¥1,150
SG629	¥670

モトロラTr

MJ2501PNP	¥800
MJ3001NPN	¥800

DIODE

IN34A	¥40
IN60	¥20
IN60P(FM)	¥50
SD34	¥50
SD38・60	¥70
SD46	¥30
MI301(高周波制御)	¥160
OA90	¥20
OA91	¥30
IS33	¥50
IS34	¥30
IS73・79H	¥50
IS129	¥140
IS130・72	¥90
IS188	¥20
IS188FM	¥50
IS447	¥50
IS446・426	¥20
IS953	¥20
IS954	¥90
IS1007	¥70
IS1516	¥80
IS1553	¥70
IS1554	¥60
IS1555	¥30
IS1585	¥60
IS1586	¥50
IS1587	¥40
IS1588	¥20
IS1621	¥140
IS1926(Mix)	¥30
IS2075K	¥20
IS2076	¥60
IS2473	¥20
ISS16	¥40
ISS53(SW)	
ISS54(SW)	
ISS69(NEC)	¥900
MI301(三菱)	¥160
CD8457(CDC)	¥60
WG1010A(ITT)	¥20
DS442	¥30

★可変容量

IS85	¥60
IS86・2687	¥100
IS352M	¥100
IS1924	¥160
IS1658	¥120
IS2094	¥120
SD112	¥120
FC51・2・3	¥980
FC54・5	¥980
SC15	¥100
SC20	¥100
IS2208	¥90

★トリガー

IS413	¥90
IS2093	¥65

★ツェナー

02BZ2.2A－4.7A	¥110
02Z5.6A－24A	¥70
IS134・136	¥70
RD4A・5・6・7A	¥70
RD9A・11・13・16	¥70
RD19A・24・29・35A	¥70
RD4.7EB－35EB	¥70
IS334	¥60
IS754H(日立)	¥90
IS990(0.7V)	¥200
IS991(1.4V)	¥200
IS992(2V)	¥200

IS993(3V)	¥200
IS1715(東芝)	¥60
IN755(7.5V)	¥60
EQA・01・06	¥50
EQA・01・15	¥50
EQA・01・16	¥50
MZ1005(5V三菱)	¥60
XZ090(9VJRC)	¥50
YZ049(4.9VJRC)	¥50

◉日立1W型ツエナー

AW01・02～33	¥120

★温度補償ツエナー

IS2452	¥260
IS2453	¥310
IS2454	¥640

★UHF・Mix用外

SD82A	¥140
IS144	¥300
IS2187	¥120
S3006D	¥3,800
IS1925	¥150

★整流用ダイオード

IS72	¥70
IS84	¥50
IS180・310	¥40
IS181	¥60
IS182	¥70
IS183 (特価)	¥60
IS1830	¥50
IS1835	¥60
IS1885	¥50
IS1886	¥50
IS1887	¥50
IS1888	¥60
IS1941	¥30
IS1942	¥40
10D－1	¥25
10D－2	¥30
10D－4	¥35
10D－6	¥40
10D－8	¥45
10D－10	¥50
V03C	¥50
V03E	¥60
V03G	¥70
V06B	¥30
V06C	¥40
V06E	¥50
V06G	¥60
WO3C	¥40
WO6C	¥30
S01C(200V10A)	¥300
S02C(ICの逆)	¥300
Q01C(200V20A)	¥380
SD101	¥100
SD102	¥150
SD103	¥180
IN3193	¥30
IN3194	¥60
IN3195	¥70

3Aタイプ

3CC13(東芝)	¥230
3CD13(東芝)	¥230
3FC13(〃)	¥290
3FD13(〃)	¥290
IN5627(NEC)	¥200
P300D(GI)	¥100
GM-3Z(サンケン)	¥100
30D1(インター)	¥70
30D2(200V)	¥80
IS2762(NEC)	¥110

6Aタイプ

6CC13(東芝)	¥260
6CD13(〃)	¥260
6FC13(〃)	¥280
6FD13(〃)	¥280

★各種整流ダイオード

IN4001(GI)	¥20
IN4002(GI)	¥25
IN4003(GI)	¥30
IN4004(GI)	¥35
IN4005(GI)	¥40
IN4006(GI)	¥45
IN4007(GI)	¥50
IS1890(東芝)	¥100
IS1891(〃)	¥110
IS1892(〃)	¥120
DS－2K	¥120
FR2－06	¥50
SA2Z	¥100
SR－1	¥50
SD1－Y	¥50
SD1－A	¥60
S05－06	¥50
SE05－06	¥50
SM150	¥50
SW05A	¥50

SW－1	¥50
SRIK－2	¥30
F14A(NEC)	¥40

★高圧ダイオード

HVT－30S	¥380
6F×F11(30K6A) 東芝	¥4,500

★シリコンブリッジ

5B－1	¥430
5B－2	¥490
5B－3	¥560
5B－4	¥630
M4C－1	¥160
M4E－1	¥180
W02 1.5A200V	¥100
W04 1.5A400V	¥120
KBP02通工用	¥220
KBP04 〃	¥250
KBL02 4A200V	¥280
KBL04 4A400V	¥320
KBP802 8A200V	¥620
S2HB20 8A200V	¥420
20B20 20A200V	2,800
KBPC25-02	¥980
KBPC25-04	¥1,080

★バリスタダイオード等

HV16	¥40
HV17	¥40
HV23G	¥40
HV100	¥40
M8513AO	¥20
M8513R	¥30
MA26	¥20
S3016R	¥50
KV2	¥50
K122	¥50
STV－3	¥140
VD1220	¥20
IS1420H	¥50
VR60サージ用	¥60

★サーミスタ

DIE 日立	¥40
D2B 日立	¥40
D21A 20Ω	¥70
D22A 200Ω	¥40
D33A 2.5KΩ	¥90
D41A 40Ω	¥100
D61A 60Ω	¥30
D91A 90Ω	¥50
SDT200 2KΩ	¥20

●フォトインタラプタ

TLP507 東芝	¥540

●フォトTr

OS17	¥1,000
OS18	¥1,100
TPS601	¥330
TPS603	¥150
TPS604	¥400
PD31	¥1,400
PD32	¥1,850
PT5L	¥800
PT7L	¥650
PT8L	¥750

●フォトダイオード

TPS701	¥650

●フォトカプラー

TLP501	¥710
TLP503	¥450
TLP504	¥760

●赤外線発光ダイオード

TLN101	¥460
TLN103	¥240

●ホトサイリスタ

TLP505D	¥540
TLP505G	¥600
TLP506D	¥720
TLP506G	¥810

サイリスタ・他

SFOR2B41	¥120
SFOR2D41	¥150
SFIR3B41	¥160
SFIR3D41	¥180

●トライアック

SM2B41	¥160
SM2D41	¥200
SM6B14	¥450
SM6D14	¥530
SM6G14	¥650
SM10B14	¥680
SM10D14	¥850

東芝発光ダイオード他

TLR101(赤色つや消し)	¥150
TLR102(赤色つや消し)	¥50
TLR103(赤色透明)	¥50
TLR104(赤色つや消し)	¥50
TLR105(赤色透明Dカット)	¥50
TLR106(乳白色つや消し)	¥60
TLR107・108	¥60
TLG102～3 (緑)	¥70
TLG105(緑色Dカット)	¥70
TLR107・108	¥60
TLY113～4・123～4(黄)	¥70
TLR312・313(中文字)	¥300
TLR304(〃)	¥450
TLR306(大文字)在庫多	¥550
TLR307～8(大文字)	¥680
TLG312～5(中文字緑色)	¥680
◉ソケットTLR306～8用	¥260
TLR302～4・313用	¥185
SLP24B(三洋赤色)	¥35
SR103R(NEC)	¥50
SR103W(〃)	¥90
SLP710赤(三洋 金具付凸)	¥170
SLP711赤(三洋 金具付凹)	¥170

★コンプリTR特価表★

2SA483(y)/C783(y)	¥980
2SA473(o)/C1173(o)	¥280
2SA489(y)/C789(y)	¥450
2SA490(y)/C790(y)	¥450
2SA493(GR)/C1000(GR)	¥160
2SA493ⒼGR/C1000ⒼGR	¥320
2SA495(y)/C372(y)	¥120
2SA496(o)/C496(o)	¥280
2SA497/C497	¥500
2SA503Ⓖy/C503Ⓖy	¥750
2SA505(y)/C495(y)	¥300
2SA509/C509	¥230
2SA537A/C708AⒷ	¥700
2SA539/C815	¥130
2SA561/C734	¥180
2SA562/C735	¥170
2SA564A/C828A	¥150
2SA565/C984	¥290
2SA566/C680	¥900
2SA606/C959	¥290
2SA607/C960	¥450
2SA634/C1096	¥150
2SA639Ⓢ/C1279Ⓢ	¥220
2SA640/C1222	¥120
2SA653/C1161	¥480
2SA661(y)/C1166(y)	¥190
2SA663/C793	¥960
2SA671/C1061	¥440
2SA673AⒸ/C1213AⒸ	¥190
2SA682/C1382	¥580
2SA683/C1383	¥190
2SA697/C1211	¥250
2SA699A/C1226A	¥300
2SA726/C1313	¥150
2SA733/C945	¥100
2SA740/C1448	¥920
2SA743/C1212	¥450
2SA745/C1402	¥2,100
2SA752/C1407	¥230
2SA753/C1343	¥2,980
2SA756/C1030(±5%特級)	¥980
2SA758/C898	¥2,000
2SA794/C1567	¥240
2SA798/C1583	¥250
2SA814/C1624	¥480
2SA816/C1626	¥300
2SA818/C1628	¥350
2SA841/C1681(GR)(BL)	¥195
2SA847/C1708	¥200
2SA872/C1775 各A付	¥200
2SB434/D234	¥400
2SB630/D610	¥400
2SK60/2SJ18(ソニー)	¥3,000
MJ2501/MJ3001 モトロラ	¥1,300

2N3055 ¥250

VCBO100V VCEO 70V
Ic 15A Pc 115W NPN
To-3型 モトローラ・
用途SW・・安定電源最適
50ヶ以上 @¥215
100ヶ以上 @¥205
500ヶ以上 @¥190

日立 モスFET 2SK134/2SJ49 ¥3,400

VGDX120V IDSS 7A
Pc100W To-3
2SJ50/2SK135 ¥4,000

2SD316

¥380
特選ペア ¥850
10ヶ… ¥3,400
VCBO 80V
Ic 7A Pc80W
ソニー TO-3型

2SD287

¥350
完全ペア ¥1,000
10ヶ… ¥3,000
Vceo 150V
Ic 10A Po 100W
NEC TO-3型

★テレビ用Tr（特売）★

2SC1172B

¥1,150 10ヶ¥10,500
VCBO 1500V VCEO600V
Ic, 7A, Pc 50W, 三重拡散メサ
TO-3型(東芝) 水平編向出力

2SC936	日立	10ヶ	¥5,800
2SC937	日立	10ヶ	¥6,600
2SC1174	日立	10ヶ	¥11,000
2SC1358	NEC	10ヶ	¥5,200
2SC1348	ソニー	10ヶ	¥4,800
2SD350	松下	10ヶ	¥6,500
2SD380	松下	10ヶ	¥7,500

2SC1030

¥300
10ヶ ¥2,800
100ヶ¥24,000
VCBO 150V
Ic5A Pc50W
日立 To-3

2SD79

¥220 増幅 SW
10ヶ ¥2,000
100ヶ¥16,000
VCBO 100V
VEBO 12V
Icパルス 3A
PT 15W
NEC To-66

SLP710（赤凸形）¥170
SLP711（赤凹形）¥170

金属ブラケット付 発光ダイオード
10ヶ ¥1,600
100ヶ以上@¥130
推奨動作電流3～15mA
電圧2V～2.4V
最大定格30mA－3V70mW
明るい使いよい（三洋）

2SC1358 ¥650

VCBO 1400V
VCEO 500V
IC10A Pc 50W
NEC To-3
10ヶ¥5,200
100ヶ¥45,000

2SB595/2SD525

コンプリ大特価¥380
VCEO100V Ic5A Pc40W
To-220AB(東芝)電力増幅
10kit ¥3,500

★特選ペア ±3%以内★

2SA493GR	ペア	¥240
2SA640F	ペア	¥180
2SA726(G)	ペア	¥300
2SA841GR・BL	ペア	¥340
2SC1000GR	ペア	¥170
2SC1222F	ペア	¥150
2SC1400E	ペア	¥210

(at Vc6V I_E 1mA f＝1kHz)

特選ペア hFEバランス±5%

2SD180ペア(80V5A50W)	¥900
2SD188ペア(100V5A60W)	¥950
以上NEC	
2SD424ペア(160V15A150W)	¥2,340
2SD425ペア(140V12A100W)	¥1,680
以上東芝	

新宿方面 渋谷郵便局 国民相互銀行 宮益坂 青山通り（国道246号） 交番 薬局 仁丹ビル 渋谷病院 渋谷電話局 藤商電子 青山学院 文具店 ハチ公 渋谷駅 バスターミナル 明治通り 東急文化会館 ガソリンスタンド 国道246号 第一勧銀センター 高速道路 六本木方面 品川 エビス 渋谷警察署 ナガイインターナショナルビル 第百生命本社 日本団体生命

書留・速達扱は特殊料金加算同封して下さい。代引扱は実費加算します。

送料荷造共 半導体に限り合計2999円以下〒140円 3000円以上無料，半導体以外の部品 ブロックコン類概算30%要，発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社 通販部 直販部 東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150 ☎（東京03）499 0981(代)

10-5-P2 FUJISHO DENSHI CO.,LTD.

特売！11C90DC(プリスケラー650MHz資料8ページ付) ¥4,800(資料なし¥4,700)

★ハイパワー電解コンデンサ(ナショナル)—〇、〇〇〇μF・80V二、二〇〇円・63V一、五〇〇円・50V一、三〇〇円・35V七五〇円・16V五〇〇円(送料別)以上ラグ端子型

TI 7400シリーズ

SN7400N	¥ 50
SN7401N	60
SN7402N	60
SN7403N	60
SN7404N	50
SN7405N	70
SN7406N	170
SN7407N	170
SN7408N	70
SN7409N	60
SN7410N	60
SN7412N	65
SN7413N	125
SN7414N	300
SN7416N	120
SN7417N	120
SN7420N	60
SN7422N	65
SN7423N	100
SN7425N	100
SN7426N	90
SN7427N	95
SN7428N	95
SN7430N	60
SN7432N	¥ 95
SN7433N	100
SN7437N	110
SN7438N	110
SN7440N	60
SN7442AN	190
SN7443N	350
SN7444N	350
SN7445N	330
SN7446AN	300
SN7447AN	240
SN7448N	280
SN7450N	65
SN7451N	65
SN7453N	65
SN7454N	65
SN7460N	65
SN7470N	110
SN7472N	90
SN7473N	100
SN7474N	105
SN7475N	130
SN7476N	115
SN7480N	160
SN7481N	¥ 280
SN7482N	300
SN7483AN	310
SN7484AN	300
SN7485N	385
SN7486N	110
SN7489N	490
SN7490AN	130
SN7491AN	140
SN7492AN	140
SN7493AN	150
SN7494N	280
SN7495AN	200
SN7496N	240
SN7497N	760
SN74100N	450
SN74104N	185
SN74105N	185
SN74107N	110
SN74109N	150
SN74110N	120
SN74111N	150
SN74116N	455
SN74120N	290
SN74121N	110
SN74122N	130
SN74123N	200
SN74125N	¥ 140
SN74126N	140
SN74128N	130
SN74132N	240
SN74136N	130
SN74141N	240
SN74142N	560
SN74143N	670
SN74144N	670
SN74145N	280
SN74147N	570
SN74148N	450
SN74150N	340
SN74151AN	270
SN74153AN	270
SN74154N	390
SN74155N	250
SN74156N	250
SN74157N	240
SN74159N	510
SN74160N	345
SN74161N	320
SN74162N	345
SN74163N	320
SN74164N	345
SN74165N	360
SN74166	465
SN74167N	¥ 680
SN74170N	770
SN74172N	1,440
SN74173N	540
SN74174N	380
SN74175N	335
SN74176N	240
SN74177N	240
SN74178N	330
SN74179N	330
SN74180N	380
SN74181N	940
SN74182N	300
SN74184N	430
SN74185N	430
SN74190N	460
SN74191N	460
SN74192N	300
SN74193N	300
SN74194N	330
SN74195N	225
SN74196N	260
SN74197N	260
SN74198N	620
SN74199N	620
SN74200N	2,600
SN74221N	220
SN74246N	¥ 300
SN74247N	260
SN74248N	285
SN74249N	280
SN74251N	280
SN74259N	530
SN74265N	180
SN74273N	690
SN74276N	350
SN74278N	580
SN74279N	180
SN74283N	300
SN74284N	1,320
SN74285N	1,320
SN74288N	1,600
SN74290N	170
SN74293N	170
SN74298N	340
SN74351N	700
SN74365N	170
SN74366N	180
SN74367N	180
SN74368N	180
SN74376N	310
SN74390N	350
SN74393N	350
SN74490N	350
SN72709N	¥ 220
SN72710N	250
SN72711N	400
SN72713N	330
SN72741N	260
SN75450BN	340
SN75451BP	340
SN75452BP	320
SN75453BP	350

TMS 6011 UART ¥2,300

SN74Sシリーズ

SN74S00	¥ 90
SN74S188	¥ 980

SN74Hシリーズ

SN74H00・01	¥ 190
SN74H04・05	240
SN74H10・20	190
SN74H21	210
SN74H22	190
SN74H40A	210
SN74H50A	190
SN74H54・55・62	190
SN74H72	410
SN74H73・74	450
SN74H76	550

インタフェイス用LSI

MC8T26	¥ 700
MC8T95	850
MC8T96	850
MC8T98	450
DM8097(8T97)	450
DM8098(8T98)	
μPD473-01	¥ 7,600
μPD473-02	¥ 7,600

モトローラCMOS 14000Bシリーズ

MC14000B	¥ 80
MC14001	¥ 80
MC14002	¥ 80
MC14006	¥ 400
MC14007	¥ 80
MC14008	¥ 400
MC14009	¥ 360
MC14010	¥ 360
MC14011	¥ 80
MC14012	¥ 80
MC14013	¥ 170
MC14014	¥ 370
MC14015	¥ 370
MC14016	¥ 170
MC14017	¥ 370
MC14018	¥ 460
MC14020	¥ 400
MC14021	¥ 370
MC14022	¥ 390
MC14023	¥ 80
MC14024	¥ 330
MC14025	¥ 80
MC14027B	¥ 180
MC14028	¥ 370
MC14032	¥ 450
MC14034	¥ 1,100
MC14035	¥ 380
MC14038	¥ 520
MC14040	¥ 370
MC14042	¥ 340
MC14043	¥ 340
MC14044	¥ 340
MC14046	¥ 520
MC14049	¥ 140
MC14050	¥ 140
MC14051	¥ 350
MC14052	¥ 350
MC14053	¥ 350
MC14066	¥ 170
MC14068	¥ 80
MC14069	¥ 80
MC14070	¥ 80
MC14071	¥ 80
MC14072	¥ 80
MC14073B	¥ 80
MC14075	¥ 80
MC14076	¥ 460
MC14077	¥ 80
MC14078	¥ 80
MC14081	¥ 80
MC14082	¥ 80
MC14093	¥ 260
MC14160	¥ 460
MC14161	¥ 460
MC14162	¥ 460
MC14163	¥ 460
MC14174	¥ 400
MC14175	¥ 390
MC14194	¥ 480
MC14099	¥ 880
MC14510B	¥ 460
MC14511	¥ 530
MC14512	¥ 390
MC14513	¥ 710
MC14514	¥ 680
MC14515	¥ 680
MC14516	¥ 460
MC14517	¥ 1,900
MC14518	¥ 410
MC14519	¥ 190
MC14520	¥ 410
MC14521	¥ 880
MC14522	¥ 610
MC14524	
MC14526	¥ 460
MC14527	¥ 570
MC14528	¥ 320
MC14529	¥ 460
MC14530	¥ 260
MC14531	¥ 460
MC14532	¥ 460
MC14534	¥ 2,800
MC14536	¥ 1,700
MC14537CL	¥ 5,500
MC14538	¥ 400
MC14539	¥ 230
MC14541	¥ 470
MC14543B	¥ 570
MC14549	¥ 1,800
MC14552	¥ 4,400
MC14553	¥ 1,280
MC14554	¥ 400
MC14555	¥ 290
MC14556	¥ 290
MC14557	¥ 1,800
MC14558	¥ 410
MC14559	¥ 1,800
MC14560	¥ 540
MC14561	¥ 210
MC14562	¥ 2,250
MC14566	¥ 460
MC14568	¥ 1,100
MC14569	
MC14572	¥ 150
MC14580	¥ 2,600
MC14581	¥ 1,240
MC14582	¥ 480
MC14583	¥ 290
MC14584	¥ 260
MC14585	¥ 460
MC14599	¥ 980

MC14500B

MC14500B	¥ 3,480
MC14501	¥ 80
MC14502	¥ 315
MC14503	¥ 240
MC14505	¥ 2,100
MC14506	¥ 130
MC14507	¥ 170
MC14508	¥ 800

SN74LSシリーズ

SN74LS00	¥ 60
SN74LS01〜3	¥ 70
SN74LS04・05	¥ 70
SN74LS08〜12	¥ 70
SN74LS13	¥ 150
SN74LS14	¥ 295
SN74LS15	¥ 70
SN74LS20〜22	¥ 70
SN74LS26	¥ 90
SN74LS27	¥ 80
SN74LS28	¥ 80
SN74LS30	¥ 70
SN74LS32	¥ 90
SN74LS33	¥ 90
SN74LS37・38	¥ 90
SN74LS40	¥ 80
SN74LS42	¥ 185
SN74LS47〜49	¥ 245
SN74LS51	¥ 70
SN74LS54・55	¥ 70
SN74LS63	¥ 375
SN74LS73・74	¥ 105
SN74LS75	¥ 140
SN74LS76・78	¥ 100
SN74LS83	¥ 290
SN74LS85	¥ 290
SN74LS86	¥ 110
SN74LS90・92・93	¥ 185
SN74LS91	¥ 245
SN74LS95AN	¥ 315
SN74LS96	¥ 355
SN74LS107・109	¥ 105
SN74LS112・114	¥ 115
SN74LS122	¥ 145
SN74LS123	¥ 205
SN74LS124	¥ 180
SN74LS125・126	¥ 460
SN74LS132	¥ 290
SN74LS136	¥ 115
SN74LS138・139	¥ 255
SN74LS145・151	¥ 205
SN74LS153・158	¥ 205
SN74LS155・156	¥ 325
SN74LS157	¥ 205
SN74LS160〜163	¥ 310
SN74LS164	¥ 340
SN74LS165・166	¥ 610
SN74LS174・175	¥ 215
SN74LS190〜193	¥ 420
SN74LS194・195	¥ 230
SN74LS196・197	¥ 310
SN74LS221	¥ 310
SN74LS247〜249	¥ 250
SN74LS251・253	¥ 295
SN74LS257・258	¥ 300
SN74LS266	¥ 110
SN74LS279	¥ 150
SN74LS283	¥ 290
SN74LS290・293	¥ 195
SN74LS295N	¥ 360
SN74LS298	¥ 360
SN74LS365〜368	¥ 165
SN74LS375	¥ 185
SN74LS386	¥ 120
SN74LS395	¥ 390

NEC

μPC1001H2	¥ 400
μPC566H	¥ 130

東芝IC

TA7027M	¥ 370
TA7028M	700
TA7031M	1,700
TA7034M	1,800
TA7037M	800
TA7041M	1,200
TA7042M	800
TA7043M	2,600
TA7045M	450
TA7047M	850
TA7050M	440
TA7053M	660
TA7057M	680
TA7060P	160
TA7061AP	160
TA7062P	220
TA7063P	130
TA7064P	160
TA7066P	210
TA7067P・7055P	350
TA7069P	180
TA7070P	850
TA7072P	720
TA7073A P	1,100
TA7076	800
TA7084A M	930
TA7085A M	1,600
TA7086M	1,200
TA7089P	500
TA7089M	550
TA7093P	750
TA7102P	1,300
TA7103P	900
TA7104P	280
TA7105P	700
TA7106P	750
TA7108P	250
TA7109P	650
TA7117P	900
TA7119P	250
TA7120P・22AP	160
TA7142P・45P	570
TA7158P	400
TA7502M	250
TA7505M	2,500
TC4001P	380
TC5000C	2,800
TC5001C	2,300
TC5002P	1,100
TC7400	140
TC7404	140
TC7410	140
TC7420	140
TC7476	310
TH9013P	2,500
TH9014P	700
TH9027P	800
TD2001〜3P	380
TD2004P	570
TD2005P	1,000
TD2012P	400
TD2013P	450
TD2018P	3,200

三菱

M5102A	¥ 650
M5106P	¥ 310
M5111AP	¥ 400
M5112Y	¥ 650
M5115P	¥ 530
M5134	¥ 550
M5199	¥ 800
M5199AY	¥ 1,200
M5373P	¥ 300
M5393P	¥ 580
M5930P	¥ 130
M5932P	¥ 130
M5935P	¥ 130
M5936P	¥ 130
M5946P	¥ 130
M5952P	¥ 300
M5953	¥ 320
M53291P	¥ 540
M51361P	¥ 800
M51845L タイマー	¥ 800

各社IC

MC1303P(デュアルプリ)	¥ 1,450
MC1350P(IFアンプ)	¥ 450
MC1455(タイマー)	¥ 300
MC1741CG・741CH	¥ 230
MC3301P(Quadコンパ)	¥ 550
MC3302P(MC3302P)	¥ 450
MFC8070	¥ 2,200
MC1648P	¥ 1,200
MC4016P(MC74416P)	¥ 3,000
MC4024P	¥ 1,100
MC4044P	¥ 1,100
NE565A(シグネ)	¥ 980
LM301AH ナショセミ	¥ 280
LM305H	¥ 480
LM308H	¥ 740
LM309K	¥ 980
LM310N	¥ 1,300
LM311H・LM733CH	¥ 650
LM376N・LM324N	¥ 480
LM381N NE566	¥ 580
LM386・LM388N	¥ 280
LM555CN(ナショセミ)	¥ 300
LM3900N・LM3909	¥ 300
LM747	¥ 700
NE555V(インタシル)	¥ 180
NJM4558D(JRC)	¥ 210
NJM4558DD(ローノイズ)	¥ 240
F9368PC(ABCもOK)	¥ 600
710CE(コンパレタ)	¥ 280
711CE(同2ヶ入)	¥ 310
723CE・709BE	¥ 220
723HC(メタルケース)	¥ 220
LF356H	¥ 600
LF13741H	¥ 340
MC1458(100ヶ¥15,000)	¥ 200
8038CCPD(VCO)	¥ 1,450
MC14433P(A/Dコンバーター)	¥ 3,400
95H90DC(プリスケラ)	¥ 3,400
11C90DC(〃 650MHZ)	¥ 4,700
741CP(Dip) モトローラ	¥ 130
MM5311N(〃)	¥ 1,600
MM5316N(〃)	¥ 1,980
μPD2102ALC-4	¥ 480
TMS6011 UART	¥ 2,300
2112(350ns)	¥ 1,280
SI-1050G サイケン50W	¥ 4,100

電源レギレター

＊1.5Aシリーズ最大

MC7805C	(+5V)	¥ 300
MC7806	(+6V)	¥ 300
MC7808	(+8V)	¥ 300
MC7812	(+12V)	¥ 300
MC7815	(+15V)	¥ 300
MC7818	(+18V)	¥ 300
MC7824	(+24V)	¥ 300
MC7905C	(−5V)	¥ 380
MC7912	(−12V)	¥ 380
MC7915	(−15V)	¥ 560
MC7924	(−24V)	¥ 380

＊…500mAシリーズ

MC78M05C	(+5V)	¥ 280
MC78M12	(+12V)	¥ 280
MC78M15	(+15V)	¥ 280

＊…100mAシリーズ

MC78L05CP	(+5V)	¥ 180
MC78L08	(+8V)	¥ 180
MC78L12	(+12V)	¥ 180
MC78L15	(+15V)	¥ 180
MC78L18	(+18V)	¥ 180
MC78L24	(+24V)	¥ 180
MC79L05CP	(−5V)	¥ 220
MC79L12	(−12V)	¥ 220
MC79L15	(−15V)	¥ 220
MC79L24	(−24V)	¥ 220
μA78L05	(+5V)	¥ 150
μA78L12	(+12V)	¥ 150
μA78L15	(+15V)	¥ 150

BBD ナショナル

MN3001・4	¥2,500
MN3002	¥2,300
MN3003	¥1,500
MN3005	¥7,800

4558DD (特選ローノイズ) ¥240 (50ヶ¥10,000)
4558D 741×2ヶ JRC ¥210 100ヶ ¥18,000

MB8518H(ROM)¥7,200
1024×8 Bit(フジ通)

(特) **μPD411A-1 ¥1,500**
4096Bit(250ns)MOSRAM

LM1496H (NS)
大特価@¥160
100ヶ¥10,000

μPC575C₂ ¥220
大特価発売中 100ヶ@¥180
NEC 2W パワーアンプ

LM741CH @¥165 (NS)

LM380N ¥230
大特価発売中
50ヶ¥10,000 ナショセミ

東芝オーディオパワーアンプ

TA7203P(2W×2)	¥ 400
TA7204P(4.2W)	¥ 320
TA7205P(5.8W)	¥ 350

モトローラ新発売McMOS

MC14500B(LSI)	¥3,480
MC14099B(MSI)	¥880
MC14599B(MSI)	¥980

ICその他特売

TPS603(フォトTr)	100ヶ@¥ 120
741CP(DIP型)・モトローラ100ヶ以上	@¥90
SN7400・04N	各200ヶ¥ 9,000
MM5311N(NS時計)	100ヶ¥95,000
TC5001C(東芝)	10ヶ¥21,000
LF13741H	50ヶ¥13,500
NE555V(インタシル)	50ヶ以上@¥ 150
SR103(赤NEC)	100ヶ¥ 4,000
TLR103・4・5(赤 東芝)	100ヶ¥ 3,500
TLR312 (カソード 東芝)	100ヶ¥25,000
SLP24B(発光ダイ赤色、三洋)	100ヶ¥ 2,500

μPD8080A(CPU) セラミック	¥ 4,200
μPD5101E (CMOS RAM)(特)	¥1,300
μPD2102ALC-4 8ヶ以上	@¥ 420
μPD2102ALC-2(250MS)	¥ 600
μPD2101AL-4	¥ 750
μPD2111ALC-4・752C	¥ 700
μPD454 D(PROM)	¥ 3,000
μPB8216D	¥ 1,200
μPD8224	¥ 1,200
μPD8228	¥ 2,000

ICソケット類

●テキサス製品薄型
◆半田流入防止式◆

14P	¥ 85	10ヶ¥ 800
16P	¥ 95	10ヶ¥ 900
18P	¥125	10ヶ¥1,200
20P	¥135	10ヶ¥1,300
22P	¥140	10ヶ¥1,350

★100ヶ以上 単価の15%引

μPC1020H ¥300
NEC 5.2W パワーアンプIC
100ヶ ¥26,000大特価発売中

MM5311N ¥1,600
★データ・時計回路図・ブロックダイヤグラム・ソケット付 (在庫豊富)

日立IC

		HA1366WR	¥350
HA1156W	¥250	HA1406	¥100
HA1339A	¥350	HA1452W	¥200
HA1366W	¥350	HA1457	¥130

日立マイクロコンHMCS6800ファミリ

HD46800(MPU)	¥4,300
HM435101-1P (450ns)	¥1,800
HM472114 (1024×4bit)	¥2,900
H68 TRトレーニングモジュール技術資料	
プログラミングマニアル 一組	¥2,000
ハードウェアマニアル 送料	¥ 600
アプリケーションマニアル 他	〒300
H68-WW02-1(ユニバサル基板)	¥7,800

日立パワーアンプ20W

HA1350 ¥950
HiFiステレオB級22V8Ω20W
周波数範囲5Hz〜120kHz

ICソケット(金リード)

◎To-5(丸型)8P¥180 10P 200
ジュアル型(ミニタイプ)8P¥100
◎高級品リード金(航空電子)
14P@¥100 28P@¥300
16P@¥110 40P@¥400
24P@¥250
◎並品リード白(航空電子)
24P¥140 28P¥180 40P¥250
18P¥120 14P¥70 16P¥80
★1品種10ヶ以上10%引
◎ラッピング型24P¥300 USA
14P¥220 16P¥260(テキサス)

ICソケット用プラグ

14p ¥365
16p ¥380

小型ディップスイッチ

DSS製
防塵型、特性 100mA 5VDC、25mA 25VDC
接点抵抗 0.1Ω以下
価格 4p ¥680 6p ¥780 7p ¥820
8p ¥850 10p ¥910

三洋IC

STK011	¥ 580
STK015	700
STK020	880
STK025	1,600
STK030	1,200
STK031	1,900
STK032	1,700
STK050	3,500
STK413・5	700
STK433	950
STK435	980
STK511	800
LA1111	¥ 450
LA3300	700
LA3301・1201	300
LA4030	700
LA4032P	350
LD3060	480
LD3120	190
LD3140	250
LD3150	190

◎リズムパターン

LM3216	¥ 600
LM8071	¥3,800
LM8471	¥7,800
LM8972B	¥1,300

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下¥140 3000円以上無料、半導体以外の部品、ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社 通販部 直販部
東京都渋谷区渋谷2−12−8 アートビル内 〒150
☎(東京03) 499-0981(代)

FUJISHO DENSHI CO., LTD. 10-5-P3

特売！ 2 SC1278 (150V 50mA 250mWNEC SW用) 100ヶ ¥4,000 Ⓢ規格

モトローラ マイクロコンピュータ

MC8T26 ¥700

MC6800L(MPU)(6800Pは¥6,000)…	¥6,800
MC6802P(6800＋6810＋6871内蔵)……	¥8,800
MCM6810AP(128×8RAMプラスチック)	¥1,380
MC6820L(PIA)(MC6820Pは¥3,300)…	¥4,200
MCM6830P-8(ミグバグ付)…………	¥4,800
MC6840P(PTM)……………………	¥7,100
MC6850L(ACIA)(6850Pは¥3,300)……	¥4,200
MC6871A(Bは¥6,700)クロックゼネレタ・	¥6,500
MC6573AP(キャラクタージェネレータ)………	¥4,800
MCM68708L/2708L(P ROM)………	¥8,000

●技術資料● 以上来店5％引

M-6800 MPUアプリケーション・マニアル	¥6,000	〒¥500
M-6800 MPUプログラミング・リハーレンスマニアル	¥1,500	〒¥300
M-6800 MPU和文マニアル改訂版	¥2,500	〒¥300
M-6800 マイクロコンピューターシステムデザインデータブック	¥800	〒300
モトローラ C.MOSデータブック	¥1,000	〒300
モトローラ リニヤICデータブック	¥1,500	〒300

各社マイクロコンピューター

MEK6800DIIB 完成品モトロラ	¥93,000
パナファコムLKIT-16 即日納品	¥97,000
日立 H68TR トレーニングモジュール(来店5％引)	¥98,500
日立 H68TR 専用電源器付	¥107,500
日立 H68TV TVインタフエスモジュール	¥69,500
東芝 TLCS-12A-EX-0	¥99,000
〃 TLCS-12A-EX-10	¥185,000
NEC TK-80	¥88,500
TK80E	¥67,000

送料無料

パナキットKX-33 ¥36,800

ナショナル マイクロコンピュータ ランニングホビーキット
⊙4Bit 1チップ⊙気軽に学べるマイコン＋5V安定化電源、スピーカー、低周波アンプ内蔵⊙使用回路は調整済⊙半田付と組立作業で簡単に完成、動作ＯＫ！(説明書進呈、ハガキ申込限る)
15台限り

ワイヤストリッパー(USA)

型名	ワイヤサイズ(AWG)	(価格〒¥200)
T-6	16, 18, 20, 22, 24, 26	¥2,380
T-7	22, 24, 26, 28, 30	¥2,480

★これは便利芯線を痛めず簡単にむける！

ソーダーウィック1巻 ¥480

簡単に半田を除去・技術も設備も不用

No.2	(黄)	巾1.27mm
No.3	(緑)	巾1.905mm
No.4	(青)	巾2.54mm

シャープ大型LED 9Rはアノード 8Rはカソード

GL-9R04・8R04	21mm×18mm各¥300
9R06・8R06	25mm×19mm各¥380
9R10・8R10	33mm×22mm各¥550
8P04(ガリユムカソード赤)	21mm×18mm¥200

9R06 100ヶ ¥26,000

YHP製小型LED 7セグメント(カソード)

2桁半	7mm×15mm	@	¥100
3桁	7mm×15mm		¥180

FUJIミニトロン

在庫豊富 3015F(BM8)
3015F(0～9)
消費電力38.5mW
交直両用
(ヨコ11.7×タテ22.3)
普及型@¥550
10ヶ¥5,000
艶消式 @¥760 10ヶ¥7,000
100ヶ以上 @¥630
(MM5311-7447でドライブ可)
専用ソケット¥120(取外し簡単)

小型トグルSW 大特売

(最大規格3A 125VAC)
2p ON OFF ¥130 3p ON ON ¥140
6p(2回路) ON ON ¥160
3P ON OFF ON ¥150
超小型プッシュON SW 白黒赤緑黄
ミヤマMS-102タイプ ¥60
μPD14308 (1A8V) ¥180
NEC 三端8Vレキレター 特価

TLR312

¥250
10ヶ ¥2,300
100ヶ ¥20,000
東芝赤色中文字
LED カソード

MAN72

¥180
10ケ ¥1,650
100ケ ¥12,000
モンサント中文字赤
アノード高19×10mm

シャープ2桁LED ¥480

GL-6R201カソード中文字
GL-7R201アノード中文字
高18mm×24mm
(文字の寸法9R04と同)
50ケ ¥19,000
100ケ ¥34,000

小形コンデンサマイク(ユニット)

リード付 FET入
Ⓐ10φ×16mm ¥200
Ⓑ10φ×9mm ¥280
1.5Vより動作

タンタルコンデンサ(立形)

小形デップ型 NEC

35V0.1μF	¥30	35V1.5μF	¥45	3.15V100μF	¥70
0.15μF	¥30	2.2μF	¥50	6.3V 47μF	¥70
0.22μF	¥30	3.3μF	¥50	10V 33μF	¥70
0.33μF	¥30	4.7μF	¥50	16V 22μF	¥70
0.47μF	¥30	6.8μF	¥60	20V 15μF	¥70
0.68μF	¥30	10μF	¥70		
1μF	¥30	⊙0.1～0.68μF迄 50ヶ¥1,000			

アンテックス半田コテ(コテ先別売)

★半田コテ本体 (3線アース線付)

C型 (15W)	TR・IC用	¥2,230	〒200
G型 (18W)	一般電子機器	¥2,800	〒200
CX型 (17W)	C'MOSIC用	¥2,430	〒200
X25型 (25W)	一般電子機器	¥2,300	〒200

★コテ先価格表

☆C型用

No.2(2.3mm) No.6(1mm)	¥430
No.3(4mm) No.4(4.7mm) No.5(4.7mm)	¥480
No.10(0.5mm)	¥830
No.102(2.3mm) No.106(1mm)	¥520
No.103(4mm) No.104(4.7mm)	¥560
No.302(2.3mm)	¥600

注 No.2～No.10迄ニッケルメッキ
No.102～No.302迄鉄メッキ

☆G型用(全部鉄メッキ)

No.820(2.3mm)No.821(3mm)No.822(4.7mm) ¥530

☆CX型用

N-1mm・N-3mm(ニッケルメッキ)	¥740
T-2.3mm・3mm・4.7mm・6mm(各鉄メッキ)	¥480

☆X25型用

2.4mm・3.2mm・4.7mm(各鉄メッキ) ¥640

★交換用ヒーター

C型用	¥1,600	CX型用	¥1,640
G型用	¥1,700	X25型用	¥1,600

コテスタンド(各型共用) ¥1,580 〒300

紙エポ万能プリント基板

特別価格発売中

ICP-28 ICP-62
TPB-1S TPB-1W
TPB-4S TPB-4W

⊙中仕切のない使い易い基板⊙ 100枚以上卸価格有

★ICピッチ(2.54mm)紙エポ1.6t

ICP-28 85mm×85mm	@¥180	10枚以上	@¥150
ICP-62 85mm×170mm	@¥350	10枚以上	@¥300

★ピン無しUK基板(ベーク)1.6t

TPB-1S(1ッ目) 85mm×85mm	@¥100	10枚以上	@¥90
TPB-1W(1ッ目) 85mm×170mm	@¥200	10枚以上	@¥180
TPB-4S(4ッ目) 85mm×85mm	@¥100	10枚以上	@¥90
TPB-4W(4ッ目) 85mm×170mm	@¥200	10枚以上	@¥180

			(小)	(大)
送料	基板だけお買上げの場合	1枚	100円	140円
		2枚 4枚	140円	200円
		5枚 11枚	200円	300円

ICソケット(バンデイ)

DILB-8P	¥50	22P	110
14P	¥60	24P	140
16P	¥70	28P	160
18P	¥90	40P	200

★1種類100ヶ以上単価の15％引

三端子Vレギュレーター及モールドTr用フィン

立・横取付自由 ¥100
AC1組¥20
プラスチックネジ
マイカ板
止ネジ他
寸法 25×25×巾15mm

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下¥140.3000円以上無料。半導体以外の部品ブロックコン類概算30％要、発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子 株式会社 通販部 直販部

東京都渋谷区渋谷2－12－8
アートビル内 〒150
☎(東京03) 499-0981(代)

FUJISHO DENSHI CO., LTD. 10-5-P4

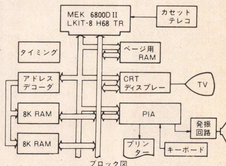
知的フロンティアのためのコンピューターホビーショップ

ムーンベース



SYSTEM I (基本ターミナル) ¥158,000　SYSTEM II (6K RAM実装) ¥198,000　SYSTEM III (9K RAM実装) ¥218,000

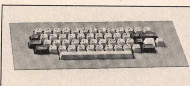
H68／TR·MEKD II·Lkit8を本格的パーソナルコンピュータに！



- ●本格的コンソール型ターミナルで、BASICが使えます。
- ●マイコンとは専用コードで接続するだけ。
- ●豊富なI/Oコントロール機能があります。
- ●自在な画面コントロール機能により、視覚的ゲームプログラムが楽しめます。
- ●プログラムリストや実行結果のハードコピーが簡単にとれ、ページメモリー(3ページ)と併せてプログラム開発スピードが一段と上ります。
- ●ディスプレイは家庭用TV及びビデオモニターが使えます。

新発売 KBP-11

アスキー＋カナ　フルキーボード
¥33,000(ASS) ¥25,000(Kit)



Processor Technology Corporation Sol SMALL COMPUTER SYSTEMS



Sol-20は今人気No.1のパーソナルコンピュータです。強力なモニターを中心に充実したソフト群と完璧なハード設計は他に類を見ないすばらしさです。

Sol System I　¥745,000
Sol-20, SOLOS, 16K Memory, BASIC／5

Sol System II　¥925,000
Sol-20, SOLOS, 32K Memory, BASIC／5

Sol System II-F　¥1,270,000
Sol-20, SOLOS, 32K Memory, North Star-Disk System, Extended Disk BASIC

Sol System III　¥2,435,000
Sol-20, PTDOS, 48K Memory, Helios II Model 2 Disk System (2Drive), PT-872 Video Moniter, Extended Disk BASIC, FOCAL

Sol System IV　¥3,250,000
Sol-20, PTDOS, 48K Memory, Helios, II Model 4 Disk System (4Drive), PT-872 Video Monitor, Extended Disk BASIC, FOCAL

ムーンベースの新製品(PERSONAL-101)
TK-80 オンボードPico Basic(ピコベー)

¥28,000(送料¥500)
BASICがグーンと身近になりました！
- ●TK-80のPROMを差し換えるだけ
- ●教育用に又ゲーム等に低価格でBASICが楽しめます
- ●本システムはBASICインタプリタ(PROM)とTVD-02(又は同等品)によって構成されます

資料請求は切手100円同封で……



コンピューター・ホビィストのメッカ"ムーンベース"は、いよいよ充実した商品展開で皆様の御期待に応えてまいります。

日本スタートレック協会 会員募集中

●資料請求は切手150円同封の上お申し込み下さい。

ムーンベース

ムーンベース新宿 ☎(03)375-5079
新宿駅南口下車、甲州街道沿、調布方向徒歩2分

ムーンベース浜松 ☎(0534)73-3621
浜松市幸1—14—7 姫街道沿 駐車場有

ムーンベース フランチャイズ店募集
ムーンベースは全国にフランチャイズ網を展開します。あなたも参加なさいませんか？
お問合せ先：日本パーソナルコンピューター㈱ ムーンベース営業本部(船山)

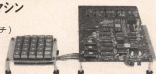
日本パーソナルコンピューター株式会社
東京都渋谷区代々木2-11-18山本ビル ☎(03)375-5078

オリジナル製品を揃えてますます充実!!

パートⅠ　TB-80 μCOMキット

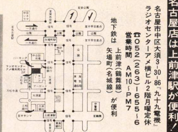
マイコンマニアにおくる超コストパフォーマンスマシン

好評！ 定価¥68,000（ソフトTK-80コンパチ）



- 1702Aの使用電圧は−9Vですが、DC-DCコンバータを使用しておりますので、TK-80用の+5V、1A/+12V、120mAの電源が使えます。
- キーボードSWは、リモートボードで、40cmの15芯カラー平行ケーブルで外付になっています。

台数限定　ラストチャンス！　特価¥53,000〒サービス



名古屋店は上前津駅が便利！

名古屋市中区大須3-30-86『九十九電機』
ラジオセンターアメ横ビル2階月曜定休
☎052(263)1655~6
営業時間　AM10~PM7
地下鉄は　上前津(鶴舞線)
矢場町(名城線)　が便利

好評発売中！2度とないチャンス！

MK-80A μCOMキット

（TK-80相当機）

台数限定特価¥63,000
〒サービス

MK-80E　¥54,000

（TK-80相当機）〒1,000

TK-80BS・BS用ケースと合わせてお買求めください。

パートⅡ　好評発売中！

オリジナルケース 大好評です。注文殺到！

TF-80BSC（TK-80BS専用高級金属ケース）

高性能パワーサプライ
産業用マイクロファン　}を搭載！ **なんと¥39,800**

スペックアップしました。電源の価格とくらべてみて下さい。　〒1,000



松久　MK型のアダプターも有ります(別売)

発売開始！

- **BSCデラックス………発売記念価格¥49,800**
  10A電源実装(フの字特性)のデラックスタイプ
- **BSCケース(ファン、SW付)…・特価¥26,800**
- **10Aユニット電源………………特価¥24,800**

TK-80/MK-80A/TB-80用
高性能電源　TF-80

+5V・1.5A、+12V・0.2A連続使用可

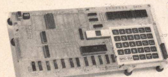
特価¥12,000〒500

- ロゴス8Kメモリボード　S-100バス……¥16,000
- 4Kメモリボード……………………¥12,000
- 大阪ICMキャラジェネボード…………¥15,000
  完全キット¥37,000
  完　成　品¥40,000
- 松久　MK型キーボードエンコーダなし¥23,000
  エンコーダあり¥35,000

各〒サービス

8085時代のとびらを開く！
INPEC-85シリーズ

インテル8085 基本システム**INPEC-85A**
¥55,000
〒サービス

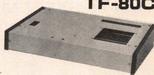


専用電源　5V:2A　PS-1　¥8,000〒サービス

好評発売中！

TF-80C

側面は天然木材使用のグッドデザインケース
TK-80／TK-80E
MK-80A用
オリジナル高級金属ケース



特価¥7,800〒700

組合わせ特別価格の一例

TK-80E
TK-80BS
TF-80BSC
}　システムでどうぞ **¥232,000**〒着払

MK-80A
TK-80BS
TF-80BSC
}　**¥222,000**〒着払

各社μCOMキット特価販売中！

お問合せ下さい。

イムサイ8080基本システム	¥318,000
アップルⅡスタンダード	¥545,160
TK-80BS	¥128,000
TK-80	¥88,500
TK-80E	¥67,000
H68/TR	¥99,800
Lkit-8	¥85,000
Lkit-16	¥98,000

店頭販売のみ

2102AL-4(NEC)	特価¥380
2101AL-4(〃)	特価¥700
8080A (〃)	特価¥4,900
M58751P(2102)	特価¥370
M58721P(2101)	特価¥690
HM472114	特価¥2,700

★マイコン関係のお問合わせは◎ニュー秋葉原センター店☎03(251)0986～8
◎ラジオセンター店☎03(251)2657　◎名古屋店☎052(263)1655～6へどうぞ

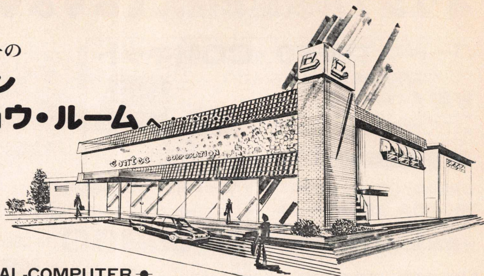


九十九(ツクモ)電機 株式会社

■万世店　〒101 東京都千代田区外神田1-3-9　☎03(251)2441~3
■ニュー秋葉原センター店　〒101 東京都千代田区外神田1-16-10　☎03(251)0986~8
■ラジオセンター店　〒101 東京都千代田区外神田1-14-2　☎03(251)2657
■定休日　毎週木曜日・第3水曜日　通販は万世店1/0係へ

京阪唯一の

マイコン ショウ・ルームへ……



●PERSONAL-COMPUTER●



コモドールPET2001(8 bit CPU, 8 K RAM)

BASICによる使い易さと高性能，話題のパーソナルコンピュータ ¥298,000

HEATH-KIT

H8	CPU-8080A，モニターROM実装コンピュータ	¥189,000
H9	ビディオ・ディスプレイ・ターミナル(5×7ドット・マトリックス)	¥298,000
H10	紙テープリーダー/パンチャー(読取り50CHR/sec. パンチ10CHR/sec)	¥198,000
H11	16 bitコンピュータ(DEC社LSI-11 BASE)	¥733,000

●TRAINING-KIT●

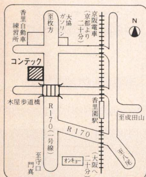
INTEL	SDK-85 SYSTEM-KIT (CPU 8085)	¥ 79,000
PANAFACOM	L KIT-16 (CPU 16 bit 1610)	¥ 98,000
NEC	μCOM Training Kit TK-80	¥ 88,500
	(ECONOMIC-TYPE) TK-80E	¥ 67,000
	μCOM BASIC STATION TK-80BS	¥128,000
HITACHI	TRAINING MODULE H68/TR	¥ 99,500

●LSI-11 SYSTEM● (DEC. —ASR.社製品)

micro-11, micro-11/J2, micro-11/FD (16 bit micro-computer)
BASIC-11/LAB (BASIC言語によるデータ処理micro-computer)
micro TOOL/SAM (プログラム開発用アセンブル専用micro-computer, 8080, 6800, Z80)
GRAPHIC-11 (カラー・グラフィック・ディスプレイ・システム)
FORT // 80 (8080レジデント，FORTRANコンパイラ)

●MICRO COMPUTER SYSTEM SUPRORT●

contecでは、マイコンの販売の外、システムの設計・開発・製作を行っております。



ゼミナールのお知らせ……開催日 6月2日(金)・3日(土)

LSI-11 SYSTEM & HARDWARE (AM 10:00～PM 1:00
LSI-11 SOFTWARE PM 2:00～PM 5:00)

ゼミナール参加希望の方は、はがきで参加日を指定の上、お申込み下さい。お気軽に参加下さい。

マイコン・システム・サポート、シーケンス、アプリケーション、オリジナル

株式会社 コンテック

〒572 大阪府寝屋川市木屋町2－8 ☎(0720)33－1888(代)

〔マイコン技術者・営業担当者 募集中〕

MICROPROCESSOR and SUPPORT CHIP

AM9080ADC 特価¥2,900

μPD8080A	CPU	¥ 4,000
8224	クロックジェネレータ	¥ 1,000
8228	システムコントローラ	¥ 1,800
8216	4bitバスバッファ	¥ 550
8212	8bit I/Oポート	¥ 780
8251	PSI	¥ 2,800
8255	PPI	¥ 2,300
モトローラ MC6800	CPU	¥ 5,800
MC6820	PIA	¥ 2,900
MCM6810	128×8bit RAM	¥ 1,500
Z80 MK3880	CPU	¥ 7,000
MK3881	PIO	¥ 3,800
MK3882	CTC	¥ 3,800
NSC SC/MPII	ISP8/600N	¥ 3,800

㊪MM57109 数値演算処理専用マイクロプロセッサスタンドアローンで、またインターフェースを介しての他のCPUとの接続も可能(データ付) ¥5,400

DM81LS95 8 bit TRY-STATE バッファ ¥ 380
DM81LS96～97 ¥ 500
8T26 4bit バスバッファインバータ ¥ 600
SN74LS240～241 8bit 3-state バッファ ¥ 560
SN74LS245 8bit バストランシーバ ¥500
MM80C95 CMOS 6bit 3-state バッファ ¥ 300
フェアチャイルド 16進 Dec. Latch. Dr. 9368 (C.C) ¥600 9370 (A.C) ¥600
シグネティクス 2513NCM4800(和文) ¥ 4,300
GI RO-3-2513(英文5V単一) ¥3,800
TMS6011 (UART) ¥ 1,900
IM 6402(TMS6011とピンコンパチブル CMOS 5V単一) ¥ 2,300
AY-5-2376(ASCIIキーボードエンコーダ) ¥ 4,000
TI TMS1121 プログラムタイマー (データ付) ¥ 2,500
専用基板(ガラエポ) ¥ 2,500

MEMORY

●スタティックRAM
1K×1 μPD2102AL-4 450nS 1ヶ ¥350 8ヶ ¥ 2,750 32ヶ ¥10,900
256×4 μPD2101 AL-4 450nS 1ヶ ¥ 600 4ヶ ¥ 2,350
μPD5101E ¥ 1,350
M58722 (i2111Lコンパチブル) 450nS ¥ 550
M58733 (i2112Lコンパチブル) 450nS ¥ 550
4K×1 M58724(i2114Lコンパチブル) 450nS ¥ 2,200
1K×4 M58754(TMS4044コンパチブル) 450nS ¥ 2.400

●ROM
2708L(1K×8 EPROM450nS) ¥4,200
1702A(256×8 EPROM 1μS) ¥2,800
μPD454D(512×8 EEROM800nS) EP n ¥ 1,500
μPD458D 1K×8 EEROM450nS) ¥ 8,000

CLOCK用クリスタル

18.432MHz(8080用 HC25U) ¥ 800
2.5MHz(Z80用 HC6U) ¥ 1,500

MEMORY BOARD

Ⓐ4KByte RAMボード バックスエレクトロニカ
4KByteフル実装キット ¥37,000〒500
メモリーのみナシキット ¥18,000〒500
Ⓑ8KByte RAMボード I.S.ロゴスエ
☆256Byte毎にメモリプロテクト可能
☆100BUSボードのみ ¥9,500〒500
CR+RAM(μPD2102AL-4)××65+ICソケット+基板コネクター+周辺IC+フイン+DIPSW+説明書付8KByteボードキット 特価 ¥40,000 〒500

KEY BOARD

Ⓐ松久 パルスキーフルキーボード (MPFK型)JISコード ¥62,000〒1000
Ⓑ松久 ASCII フルキーボード (MK/MKEN型)オプションによりバス直結可能 ¥35,000〒1000
Ⓒ松久 エンコーダナシ キーボード (MK型) ¥18,000 〒500
Ⓓフルキーボードキット(KEY-65) シングルキーX61、ダブルキーX4、キー固定ボード、文字シート付 ¥7,500〒500

MICROCOMPUTER KIT

当社では、各社マイクロコンピュータ及びインターフェースを扱っております。詳しくは御問合せ下さい。

TICS80A・EX80	¥85,000
H68TR+2114	¥99,500
LKIT8+2111	¥85,000
LKIT16+2111	¥98,000
TK80+5101	¥88,500
TK80E+2101	¥67,000
TK80BS	¥ 128,000
IMSAI8080	¥ 298,000

他にパックスエレクトロニカ及びサンペック、ノーゼルエンジニアリング社の製品も取り扱っております。

ELCO スイッチングレギュレータ

HMC－1 ＋5V10A ±12V1A ¥39,000〒1000
HMC－2 ＋5V10A ±15 1A V ¥39,000〒1000
HMC－3 ＋5V10A ＋12V 1A －5V1A ¥39,000〒1000
GS20 ＋5V 10A ¥29,000〒1000

抵抗 1/4 W P 型 E-24 系列 1種類 100本 ¥ 300 1MΩ 以上 ¥ 400

セラミックコンデンサ 各容量 各1袋 ¥ 100
1PF ⁝ 0.03 μF ⁝ 15 本
0.04 ⁝ 0.05 μF ⁝ 12本
0.1 μF ⁝ 7 本
0.2 μF ⁝ 4 本

ADO ELECTRONIC INDUSTRIAL CO. LTD. 10-7 Sotokanda 3 Chiyoda TOKYO

SN74シリーズ ( )の価格はLS

7400	¥ 50 (60)
7401-03	55 (60)
7404-05	60 (70)
7406-07	120
7408-09	60 (60)
7410	55 (60)
7411	(60)
7412	55 (60)
7413	110 (140)
7414	250 (270)
7415	(60)
7416-17	90
7420	55 (60)
7421	(60)
7422	55 (60)
7423	80
7425	80
7426	80 (85)
7427-28	70 (80)
7430	55 (60)
7432-33	80 (85)
7437-38	80 (85)
7440	55 (70)
7442	150 (170)
7443-44	280
7445	290
7446	¥ 230
7447	220 (230)
7448	225 (230)
7449	(230)
7450	55
7451	55 (60)
7453	55
7454	55 (60)
7455	(60)
7460	55
7470	90
7472	80
7473	90 (90)
7474	95 (95)
7475	130 (130)
7476	90 (90)
7478	(90)
7480	130
7481	230
7482	260
7483	260 (270)
7484	250
7485	300 (270)
7486	80 (95)
7489	420
7490	130 (170)
7491	¥190 (230)
7492	140 (170)
7493	140 (180)
7494	200
7495	170 (290)
7496	190 (330)
7497	650
74100	380
74104-105	150
74107	95 (95)
74109	95 (95)
74110	110
74111	130
74112-114	(100)
74116	380
74120	230
74121	110 (130)
74122	185 (190)
74123	(450)
74124	110 (140)
74125-126	110
74128	190
74132	100 (270)
74136	1 (100)
74138	(190)
74139	(240)
74141	190
74142	480
74143-144	¥ 580
74145	230 (240)
74147	450
74148	300
74150	290
74151	180 (190)
74153	180 (190)
74154	320
74155-156	220 (300)
74157	180 (190)
74158	(230)
74159	430
74160	280 (290)
74161	260 (290)
74162	280
74163	260 (290)
74164	290 (320)
74165	290 (500)
74166	390 (500)
74167	580
74168-169	(520)
74170	650 (660)
74172	1300
74173	460
74174	190
74175	190 (200)
74176-177	190
74178-179	270
74180	¥ 320
74181	730 (760)
74182	250
74184	360
74190	390 (410)
74191	320 (320)
74192-193	300 (320)
74194	260 (270)
74195	180 (230)
74196-197	220 (300)
74198-199	450
74221	180 (300)
74240-241	(560)
74244	(560)
74245	(500)
74246	240
74247	220 (240)
74248	230 (240)
74249	(270)
74251	(270)
74253	(270)
74257	(230)
74258	(270)
74259	(410)
74261	540)
74265	
74266	(95)
74273	520)
74276	¥ 300
74278	480
74279	140 (140)
74280	(560)
74283	250 (270)
74284-285	100
74290	130 (180)
74293	130 (180)
74295	(330)
74298	330 (340)
74324	(370)
74327	(700)
74365-368	150 (160)
74375	(160)
74377	(520)
74378	(370)
74386	(110)
74390	280 (560)
74393	280 (540)
74395	(380)
74399	(580)

74L.Hシリーズ

74S00	¥ 70
74S04	¥ 100
74S20	¥ 70
74L03	¥ 40
74H00	¥ 40
74H01	¥ 40
74H04	¥ 50
74H21	¥ 40
74H52	¥ 30
74H54	¥ 30
74H61	¥ 30
74H78	¥ 60
74451	¥ 180
74452	¥ 300

特価TTL

7402	¥ 40
7407	50
7426	50
7430	40
7432	50
7440	40
7445	100
7450	30
7451	30
7454	30
7460	30
7472	40
7473	60
7476	70
7482	160
7490	110
74153	150
74154	200
74176	150
74177	150
74181	400
74182	200
74191	250
74195	150

CMOS(MC RCA)

4000-02	¥ 70
4006	400
4007	70
4008	400
4009-10	300
4011-12	70
4013	180
4014-15	350
4016	160
4017	350
4020	400
4021	350
4022	390
4023	70
4024	300
4025	70
4027	170
4028	330
4029	530
4030	180
4032	430
4034	1150
4035	390
4038	500
4040	350
4042	320
4043	¥ 340
4044	320
4046	500
4049-50	120
4051-53	320
4066	170
4068-73	70
4075	70
4076	450
4077-78	70
4081-82	70
4085	230
4093	250
4160-63	430
4174	400
4175	380
4194	470
4433	3200
4501	70
4502	300
4503	230
4505	2280
4506	140
4508	840
4510-11	400
4512	350
4513-15	700
4516	400
4517	¥2000
4518	370
4519	190
4520	390
4521	800
4522	420
4526	370
4527	550
4528	320
4529	470
4530	240
4531	430
4532	500
4534	2640
4536	1370
4538	400
4539	340
4541	450
4543	500
4549	1720
4552	4400
4553	1450
4554	450
4555-56	270
4557	1990
4558	400
4559	1720
4560	500
4561	¥ 200
4562	2540
4566	490
4568	810
4572	150
4580	2790
4581	1200
4582	460
4583	290
4584	240
4585	450
MM80C95	300

特価CMOS

4001	¥ 50
4013	150
4023	50
4024	200
4027	150
MM74C00	100
74	200

沖CMOS

501	¥ 70
503-510	70
512	70
514	70
541	560
542-543	680
551	610
552	1100
561	520
563	770
564	500
580	210
582	380
5500	1100
5502	800
5503-04	660
5505	1120
5509	3700
5512	1750
5521-22	840
5530-32	630
5535-36	440
5538	440
5562-64	670
5576	610
5577	¥ 550

MSM500シリーズ

4001-02	70
4007	70
4008	440
4011-12	70
4013	220
4014-15	380
4016	220
4017-19	600
4020-21	690
4022	500
4023	70
4024	370
4025	70
4027	280
4028	370
4029	660
4030	70
4032	550
4034	700
4035	380
4038	600
4040	690
4042	500
4043-44	360
4049-50	70
4051-53	370
4054	¥ 520
4063	380
4066	220
4068-69	70
4071-73	70
4075	70
4078	70
4081-82	70
4085-86	70
4094	620
40104	670
40192-193	660
40194	670
4502	370
4508	660
4510	660
4514-15	580
4516	660
4518	690
4520	690
4532	660
4555	500
4585	500
MSL966	270
MSL2316	870

OPAMP LINER IC

LM301	¥ 120
308	600
311	800
380N	250
709N	90
710	150
741H	150
741CP	130
741N	90
3900	300
2902	400
JRC4558	230
555	130
556	300
565H(SL24487)	100
565N(ICD894)	100

他にNS、FC、RCA、TI、シグネティクスNEC、三菱、東芝、サンケン社リニアル各種在庫ございますので、問合せ下さい。

エブレンラッピング用品

●ラッピングツール
WRAPET 800/WTI ¥9,800
ビットAWG30(0.25mm) ¥2,200
AWG28(0.32mm) ¥2,200
●ラッピングユニバーサル基板〒200
420/HC16E 125×160mm 72R(inch) ¥30,000
421/HC42E 175×220mm 100R (inch) ¥6,000

テストボード

APプロダクツ(U.S.A)

マイラーコンデンサ 各容量 各1袋 ¥ 100
0.001 0.0015 0.002 0.0033 μF ⁝ 12 本
0.068 0.047 0.01 μF ⁝ 10 本
0.015 0.022 μF ⁝ 9 本
0.033 0.047 μF ⁝ 7 本
0.068 0.1 μF ⁝ 5 本
0.15 0.22 0.33 0.33 μF ⁝ 3 本
0.4 0.56 μF ⁝ 2 本

レギュレーター

●三端子レギュレータ(5V、6V、8V、12V、15V)
正78L(0.1A) ¥120 負79L(0.1A) ¥180
78M(0.5A) ¥300 79M(0.5A) ¥400
78UC(1A) ¥300 79UC(1A) ¥ 380
(電圧を指定して御注文下さい)
●MC309KC(5V 1.5A T03) ¥ 400
μA78H05(5V 5A T03) ¥ 2,500
●四端子可変 0.5A
正78MG ¥ 500 負79MG ¥ 550
●LM304H ¥ 650
305H ¥ 600
LM723N ¥ 200 LM723H ¥ 200
特価！78L05(0.1A 5V) ¥100 10ヶ ¥900

シリコン・ブリッジ

●	100V	200V	400V
SIRBA(1A)	¥ 60	¥ 70	—
S4VB(4A)	¥180	¥200	¥220
S5VB (5A)	¥240	¥260	—
S2HB (8A)	¥280	¥350	¥450
S15VB(15A)	¥500	—	—
S25VB(25A)	¥950	—	—

●GI

W02M	1.5A	200V	¥ 70
W04M	1.5A	400V	¥100
KBL02	4A	200V	¥200
KBL04	4A	400V	¥220

ダイオード

SW用シリコンダイオード 100本 ¥ 500
IS1555 ¥ 20
IS1588 ¥ 15
TD81515(IS1588相当) ¥ 10
SG9150(IS1587相当) ¥ 15
IN34 ¥20 IN60 ¥ 20

GP08C	0.8A	100V	¥ 10
IN4002	1A	100V	¥ 15
IN4003	1A	200V	¥ 20
IN4004	1A	400V	¥ 30
IN4005	1A	600V	¥ 30
IN4007	1A	1000V	¥ 35

3A400Vシリコンダイオード ¥60

トランジスタ

2SA495	¥ 50	2SC683	¥ 20
2SA496	¥ 90	2SC710	¥ 30
2SA628	¥ 30	2SC711	¥ 30
2SA634	¥ 60	2SC733	¥ 30
2SA699	¥ 90	2SC787	¥ 150
2SA733	¥ 30	2SC815	¥ 35
2SC359	¥ 80	2SC945	¥ 20
2SC372	¥ 30	2SC1000	¥ 50
2SC373	¥ 35	2SC1061	¥ 100
2SC380	¥ 25	2SC1096	¥ 70
2SC458	¥ 20	2SC1222	¥ 35
2SC478	¥ 50	2SC1359	¥ 20
2SC496	¥ 80	PNPTr 10ヶ	¥ 100
2SC536	¥ 25		
2SC644	¥ 20		

パワートランジスタ

2SC1402 140V8A 70W ¥ 350
2SD114 70V30A 200W ¥ 750
2SD287 200V10A 100W ¥ 350
●モトローラ
2N3055 100V10A 115W ¥ 220
●ソリトロン
SDTG308 9 60V10A 85W ¥ 190
●シーメンス
BD130 100V15A 100W ¥ 200

OPTO

●7セグメント赤色
TLR312(中C.C) ¥250 TLR 313(中A.C) ¥250
TLR306(大A.C) ¥450 TLR308(大C.C) ¥450
FND500(大C.C) ¥400 FND507(大A.C) ¥400
MAN84(橙色中C.C) ¥400
緑色
TLG312(中C.C) ¥600 TLG313(中A.C) ¥600
MAN
●フォトランジスタ
TPS601(大) ¥300 TPS603(小) ¥150
●フォトカプラモンサントMCT-2 ¥300
●各種LED
TLR102(小赤) ¥45 TLG102(小緑) ¥60
TLR103(中赤) ¥50 TLG103(中緑) ¥100

TLR105(ダイヤカット中赤) ¥60
TLG105(ダイヤカット中緑) ¥120
TLR106(中白→赤) ¥60 TLR114(大赤) ¥50
モンサントLED(大赤) ¥40 10ヶ ¥350
100ヶ ¥2,500 専用ブラケット ¥10
MV50 (15φ両リード赤) ¥30
2色LED ¥200 ブラケート付 ¥300
メタレブラケット付LED(赤) ¥150 (緑) ¥200
サンケンブラケット付LED(赤) ¥100 (緑) ¥120
●赤外線LED TLN101(大) ¥460
TLN103(小) ¥250

5×7ドットマトリックス表示器MAN2A モンサント製5×7の範囲で数字、英文字、和文、その他記号が表示できます。 ¥1,800
一般用シリコン 100本 ········· ¥ 500
IS1555 ········· ¥ 20
IS1588 ········· ¥ 15
TD81515(IS 1588相当) ······· ¥ 10

ADコンバータ

●3½桁
モトローラMC14433 ¥3,200
インターシルLD110、111パア ¥4,000
ICL7106(LCD用) ¥5,000
7107(LED用) ¥5,000

ユニバーサル基板

ADOオリジナル
ⓐICピッチ16PICが12ヶ実装可能 60×150mm
1枚 ¥200 10枚 ¥1,800
ⓑ44pin KELサイズ
40PIC 5 16PIC20ヶ
実製可能
¥900

KELユニバーサルボード
ⒸMODEL5730 －428－056
56pin
¥110
ⓓMODEL5710 －900－044
44pin

ICソケット

バンデイ	8P	¥ 50	10ヶ ¥ 450
	40P	¥150	10ヶ ¥1400
JAE	14P	¥ 50	10ヶ ¥ 450
	16P	¥ 55	10ヶ ¥ 500
	18P	¥ 90	10ヶ ¥ 800
	22P	¥ 90	10ヶ ¥ 800
	24P	¥100	10ヶ ¥ 900
	28P	¥100	10ヶ ¥ 900
	40P	¥200	10ヶ ¥1800
KEL	14P	¥ 50	10ヶ ¥ 430
	16P	¥ 55	10ヶ ¥ 470

20Pインライン用ソケット ¥100
KEL金メッキ 14P ¥90
16P ¥100
TI 20P ¥200

基板用コネクター

KEL
100P(ラッピング)S100BUS ¥1,100
ピッチ ¥1100
56P(半田) ¥500 (ラッピング) ¥ 870
44P(半田) ¥350 (ラッピング) ¥ 700
28P(半田) ¥300
18P(シングル半田) ¥180

JAE基板コネクター ICピッチ配線引出し用コネクター
¥120 10ヶ ¥1,000

スイッチ

プッシュONスイッチ(赤白黄黒) ¥150
プッシュOFFスイッチ(赤) ¥160
ドグルスイッチ 2P ¥120
3P ¥150
6P ¥200
スライドスイッチ 3P ¥30
6P ¥40

●DIPスイッチ
スライドタイプ
4P ¥500 7P ¥780
5P ¥550 8P ¥850
6P ¥680 10P ¥960
シーソータイプ
5P ¥480

プロ用 半田ごて 英国 アンテックス

(各〒200)

☆本体 CX型(17W) ¥2,200
C 型(15W) ¥2,040
G 型(18W) ¥2,440
X25型(25W) ¥2,240

入力電圧：100～110VAC
漏洩電流：10μA以下(G.C)
5μA以下(CX、X25)
電源コード：3線式(アース線式)

本体	CX	C	G	X 25
鉄メッキ 1 mm	¥ 650	¥470	—	—
2.3mm	¥ 450	¥470	¥480	¥600
3 mm	¥ 450	—	¥480	¥600
4.7mm	¥ 450	—		¥600

立学校、官公庁関係 績豊富！御用の節は 連絡下さい。 校関係担当坂田まで

亜土電子工業

〒101 東京都千代田区外神田3丁目10番7号 第2北沢ビル1F ☎03-255-9515

通販部 〒101 東京都千代田区外神田3丁目10番地7号I/O係 第2北沢ビル1F ☎03-255-9515
送料は基本送料¥150に示されている送料の和となります。注文総額が5000円をこえる時には基本送料(¥150)は無料となります。送料は現金書留、郵便小為替で¥1,000以下は切手でも可。AM10:00～PM6:00迄 (年中無休)
御問合せはTELまたは往復ハガキで御願いいたします。

★東芝新製品マイクロコンピューター

テンキーコンソールタイプ付、カセットインターフェース付、
テレビインターフェース付　　¥80,000前後　3月末発売予定
（くわしくは3月10日前後の新聞をごらん下さい）

テキサス ニュープライス大幅値下げ

テキサスIC. SN74シリーズ

S,L,Hは一部記載のみ他各種あります。御照会下さい。

品名	1～99PCS	SN7437	¥ 85	SN7486	¥ 85	SN74141	¥ 200	SN74175	¥ 255	SN74265	¥ 150
SN7400	¥ 55	〃7438	¥ 85	〃7489	¥ 440	〃74142	¥ 495	〃74176	¥ 210	〃74273	¥ 495
〃7401	¥ 60	〃7440	¥ 60	〃7490	¥ 130	〃74143	¥ 600	〃74177	¥ 210	〃74276	¥ 495
〃7402	¥ 60	〃7442	¥ 165	〃7491	¥ 200	〃74144	¥ 600	〃74178	¥ 285	〃74278	¥ 505
〃7403	¥ 60	〃7443	¥ 285	〃7492	¥ 145	〃74145	¥ 245	〃74179	¥ 285	〃74279	¥ 145
〃7404	¥ 65	〃7444	¥ 285	〃7493	¥ 145	〃74147	¥ 465	〃74180	¥ 335	〃74283	¥ 255
〃7405	¥ 65	〃7445	¥ 290	〃7494	¥ 215	〃74148	¥ 315	〃74181	¥ 755	〃74284	¥ 1,140
〃7406	¥ 125	〃7446	¥ 230	〃7495	¥ 180	〃74150	¥ 295	〃74182	¥ 255	〃74285	¥ 1,140
〃7407	¥ 125	〃7447	¥ 225	〃7496	¥ 205	〃74151	¥ 195	〃74184	¥ 375	〃74290	¥ 140
〃7408	¥ 65	〃7448	¥ 240	〃7497	¥ 660	〃74153	¥ 195	〃74185	¥ 375	〃74293	¥ 140
〃7409	¥ 65	〃7450	¥ 60	〃74100	¥ 390	〃74154	¥ 340	〃74190	¥ 405	〃74296	¥ 310
〃7410	¥ 60	〃7451	¥ 60	〃74104	¥ 160	〃74155	¥ 225	〃74191	¥ 355	〃74298	¥ 340
〃7412	¥ 60	〃7453	¥ 60	〃74105	¥ 160	〃74156	¥ 225	〃74192	¥ 310	〃74351	¥ 575
〃7413	¥ 115	〃7454	¥ 60	〃74107	¥ 105	〃74157	¥ 195	〃74193	¥ 310	〃74365	¥ 155
〃7414	¥ 255	〃7460	¥ 60	〃74109	¥ 105	〃74159	¥ 440	〃74194	¥ 280	〃74366	¥ 155
〃7416	¥ 95	〃7470	¥ 105	〃74110	¥ 115	〃74160	¥ 300	〃74195	¥ 195	〃74367	¥ 155
〃7417	¥ 95	〃7472	¥ 90	〃74111	¥ 145	〃74161	¥ 280	〃74196	¥ 235	〃74368	¥ 155
〃7420	¥ 60	〃7473	¥ 95	〃74116	¥ 390	〃74162	¥ 300	〃74197	¥ 235	〃74376	¥ 250
〃7422	¥ 60	〃7474	¥ 105	〃74120	¥ 245	〃74163	¥ 280	〃74198	¥ 475	〃74390	¥ 305
〃7423	¥ 80	〃7475	¥ 135	〃74121	¥ 120	〃74164	¥ 305	〃74199	¥ 475	〃74393	¥ 305
〃7425	¥ 80	〃7476	¥ 105	〃74122	¥ 125	〃74165	¥ 315	〃74221	¥ 195	〃74425	¥ 190
〃7426	¥ 85	〃7480	¥ 135	〃74123	¥ 195	〃74166	¥ 405	〃74246	¥ 260	〃74426	¥ 190
〃7427	¥ 75	〃7481	¥ 245	〃74125	¥ 125	〃74167	¥ 595	〃74247	¥ 235	〃74490	¥ 305
〃7428	¥ 75	〃7482	¥ 275	〃74126	¥ 125	〃74170	¥ 650	〃74248	¥ 240	74	
〃7430	¥ 60	〃7483	¥ 270	〃74128	¥ 120	〃74172	¥ 1,340	〃74249	¥ 240	74	
〃7432	¥ 85	〃7484	¥ 260	〃74132	¥ 205	〃74173	¥ 470	〃74251	¥ 240		
〃7433	¥ 85	〃7485	¥ 305	〃74136	¥ 110	〃74174	¥ 290	〃74259	¥ 405		

TVDシリーズ好評発売中!!

TVD-01	¥28,000	〒500
TVD-02	¥37,000	〒500
TVD-02A	¥32,000	〒500
TVD-03	¥42,000	〒500
TVD-04	¥34,500	〒500
P-ROM-04	¥ 7,000	〒500

《ローパワー450NS 8080／6800両用（ジャンパー切替）》

4KバイトRAMボード新発売！ ADB-005

ADB-005A	RAM1K付	¥18,000（〒500）
ADB-005B	RAM4K付	¥29,500（〒500）

2102L1　@490円（8Kバイト）
（450NSローパワー）

8K BYTE LOW POWER RAM BOARD KIT

8K BYTE完全キット	¥60,000
7K BYTE完全キット（RAMのみ1Kなし）	¥56,000
6K BYTE完全キット（RAMのみ2Kなし）	¥52,000
5K BYTE完全キット（RAMのみ3Kなし）	¥48,000
4K BYTE完全キット（RAMのみ4Kなし）	¥44,000
3K BYTE完全キット（RAMのみ5Kなし）	¥40,000
2K BYTE完全キット（RAMのみ6Kなし）	¥36,000
RAMなし完全キット	¥32,000
プリント基板　（配線図説明書付）	¥12,000

16K RAMボードADB-006（8080/6800両用）

ADB-006A	（4K RAM付）	¥39,500（〒500）
ADB-006B	（8K RAM付）	¥66,500（〒500）
ADB-006C	（16K RAM付）	¥92,500（〒500）

61キーボードキット KB-02MP

キーボードマトリックス基板付エンコーダ
LSIプリントパターン基板付　ASCIIパラレル出力　¥19,500（〒500）

《8080／6800両用》従来のRAMボードにない数々の特徴！

12KバイトROM/RAMボード新発売！

ADB＝001

☆これからは4Kスタティックチップの時代
●8KバイトRAM付キット¥67,000　●2KバイトRAM付キット¥34,000（〒500）

●マザーボードでシステムの拡張を！

ADB-003 MB-01	TVD-02 スロット付	¥5,000
ADB-004 MB-02	TVD-02 スロットルなし拡張用	¥5,000

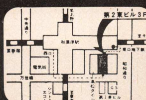
＊今月の特売品＊

TI.	TMS4044-45	4096×1 Bit	S. RAM. 450ns	¥ 3,300
TI.	TMS2708	1024×8 Bit	E. PROM. 450ns	¥ 5,000
FC.	2102L	1024×1 Bit	LOW POWER. S. RAM 450ns	¥ 450
インターシル.	NE555.		タイマー	¥ 150
テラダイン.	741CP.		オペアンプ	¥ 100
東芝	TMM-314P（2114）	1024×4 Bit	S. RAM. 450ns（2114）	¥ 2,000
NS.	DM81LS95		トライステートオフタルバッファー	¥ 400
TMM.	416C-4	16384×1 Bit	D. RAM（4116）	¥ 5,100
TI.	TMS4039-2NL	256×4 Bit	S. RAM（2101）450ns	¥ 650
INTEL	B2716	16K Bit	E. P. ROM	¥18,000
TOSHIBA	TMM416	16K Bit	D. RAM	¥ 5,000

通販出来ない商品、又、入荷の数量が少ない商品は店頭にて特売中!!

◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。
●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒300
◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル（10階建）と聞いて下さい。（東口及び地下鉄の方，駅より50mです。）



CR、TTL、CMOS、マイコン、綜合商社の
ロビン電子産業㈱ I/O係
〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14　第二東ビル306号室
☎03-255-6027㈹　営業時間／9:30～19:00　休日／日曜日・祭日

★ホビーショップ（マイコンコーナー）オープン

新潟県新潟市万代一－五－一 スーパーダイエー　担当者＝目黒
神奈川県藤沢市鵠沼二〇三〇 東急ハンズ　担当者＝梅津

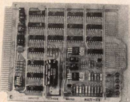
講習会受付中!! お問合せ下さい。



MEM⇆COPY、MASTER→COPY他
多機能モード！

8080系P-ROMライター・モジュール (2708、2704)

MULTI-87A ¥32,000

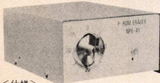


＜仕様＞

- 動作モード——MEM⇄COPY、MASTER→COPY、MASTER→MEM、ベリファイ、消去チェック
- 制御——N-88バス、8080にてプログラム制御
- P-ROM接続——オンボードまたはフラットケーブルにて接続
- ソフトウェア——リストにて提供、256バイト
- サイズ——130×165㎜

P-ROMイレーサー

NPE-41 ¥20,000



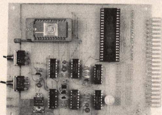
＜仕様＞

- 消去時間——連続または0～30分タイマー
- 紫外線波長——2537オングストローム
- 消去個数——最大6個
- 点灯方式——グロースタート式
- 電源周波数——50Hz用と60Hz用あり
- サイズ——80H×140W×170D㎜

PIAによるクイック・インターフェイス！

6800系P-ROMライター・モジュール (2708、2716)

PPW-01 ¥32,000

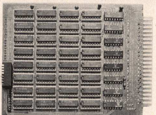


＜仕様＞

- 動作モード——MEM⇄COPY
- 制御——4㎜ピッチ44P(ユーザー・プログラマブル)6800にてプログラム制御
- P-ROM接続——ゼロプレッシャー・ソケット
- ソフトウェア——MEK-DII用カセット及びリスト付、160バイト
- サイズ——115×155㎜(KELサイズ)

4Kスタチックメモリボードキット

PM-02 (4K実装) ¥36,000



＜仕様＞

- 16ビット・フルアドレスデコード
- 1Kバイト単位メモリ・プロテクト
- 単一5V電源(電流1A Max.)
- アドレス、データ・バッファ付(8126相当)
- アクセスタイム500nS Max.
- コネクタ 44P KEL22×2Pサイズ

PM-02N (メモリなし基板) ¥18,000

NOZEL

製造元
ノーゼル・エンジニアリング(株)
〒168 東京都杉並区宮前4-24-21
TEL03(331)1571

- 米国のシンセサイザー専門誌"SYNAPSE"好評入荷中(バックナンバー有り)各¥600 (〒120)
- カタログ請求は型番明記の上、切手100円分を同封してパックス・エレクトロニカ営業部1/0係までお申し込み下さい。
- ノーゼル・ブランドの製品についての技術的なお問いあわせは、ノーゼル・エンジニアリング技術部 野崎までお願いします。
- 大学研究室には指定の様式で納入いたします。

ノーゼル・エンジニアリング販売代理店

PAX ELECTRONICA

パックス・エレクトロニカ株式会社
営業部／〒150 東京都渋谷区宇田川町 2-1
渋谷ホームス810 TEL03(496)2946

I/O
昭和53年5月号
第3巻第5号 通巻19号 昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第三六〇八号 昭和53年5月1日発行(毎月1回1日発行) 昭和52年1月11日 第三種郵便物認可
特価 三八〇円
雑誌1473-5

I/O
1978 5
特集＝BASICマイコンで遊ぼう!
●編集＝日本マイクロコンピュータ連盟
VOL 3
NO 5
工学社